

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS

ROSIMERE SANTANA DOS SANTOS

**SEXAGEM FETAL EM PEQUENOS RUMINANTES POR MEIO DA
VISIBILIZAÇÃO DO TUBÉRCULO GENITAL**

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

MARÇO – 2017

ROSIMERE SANTANA DOS SANTOS

**SEXAGEM FETAL EM PEQUENOS RUMINANTES POR MEIO DA
VISIBILIZAÇÃO DO TUBÉRCULO GENITAL**

Trabalho de conclusão submetido ao Colegiado de Graduação de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas como requisito parcial para obtenção do título de Médico Veterinário.

Orientadora: Dr^a. Larissa Pires Barbosa

Co-Orientador: Dr. Carmo Emanuel Almeida Biscarde

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

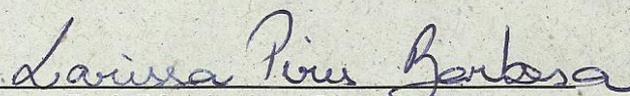
MARÇO – 2017

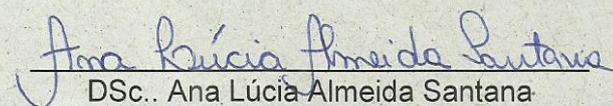
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
COLEGIADO DE MEDICINA VETERINÁRIA
CCA106 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

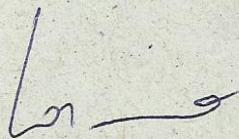
COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ROSIMERE SANTANA DOS SANTOS

SEXAGEM FETAL EM PEQUENOS RUMINANTES POR MEIO DA VISIBILIZAÇÃO DO
TUBÉRCULO GENITAL


Prof. DSc. Larissa Pires Barbosa
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia


DSc. Ana Lúcia Almeida Santana
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia


DSc. Carmo Emanuel Almeida Biscarde
Universidade Federal da Bahia

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais, Edmar e Rosália, por todos os ensinamentos, pela confiança, incentivo e pelo amor incondicional, AMO VOCÊS!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder o dom da vida, por guiar os meus passos e permitir a realização deste sonho.

Aos meus pais, Edmar e Rosália, por todos os ensinamentos, dedicação e amor incondicional.

Aos meus irmãos, Rosineide, Antônio, Josemar (*in memoriam*) e Osmar, pelo carinho e incentivo.

Aos meus amados sobrinhos, Erivelton, Élen, Elis, Antony e Elaine, por fazerem parte da minha vida. Amo vocês!

Ao meu noivo João, por toda paciência, dedicação, incentivo, por todo amor e cumplicidade.

A minha avó Santinha e a todos os meus tios e tias, primos e primas que sempre torceram por mim.

A Kel, Mônica, Neta e Simone pela amizade e torcida, mesmo com a distância se fizeram presentes com palavras de carinho e incentivo.

Aos amigos Mici, Guto e a princesa Gabi, por todo apoio, carinho e amizade.

A minha querida Orientadora, professora Dr^a Larissa Pires Barbosa, pela oportunidade, pelos ensinamentos, apoio, confiança, amizade, por seu exemplo de profissional, dedicação e respeito ao próximo e, sobretudo pela compreensão e paciência.

Ao meu Co-orientador Dr. Carmo Emanuel Almeida Biscarde, pelos ensinamentos e amizade, um ser humano ímpar, sempre pronto para ajudar ao próximo, um exemplo de pessoa e profissional que levarei para vida toda. Serei eternamente grata a você!

A Laiara, Anita, Roni e Ari, mais que colegas de graduação, verdadeiros amigos que a UFRB me presenteou e que levarei para vida toda. Obrigada pela ajuda durante a execução deste trabalho, vocês foram peças fundamentais. Obrigada por cada momento que estive com vocês!

A Diran, pela disponibilidade em ajudar-me com o experimento.

A família NERA, pela convivência e aprendizado.

A Ana Lúcia, “Aninha”, pelo apoio, pela paciência ao passar conhecimento e por sua contribuição com as estatísticas.

A Rui, por ter deixado suas atividades para conduzir a equipe até o local de execução deste trabalho.

A UFRB e a Fazenda Experimental, pela oportunidade e disponibilização dos Setores e dos animais para realização do experimento.

Ao Prof. Dr. Rodrigo Freitas Bittencourt, pela oportunidade, confiança e disponibilização dos animais para realização deste trabalho.

A Universidade Federal da Bahia (UFBA), Fazendas Experimentais dos municípios de Entre Rios e São Gonçalo dos Campos, pela disponibilização dos animais.

Aos residentes da Reprodução Animal e Obstetrícia Veterinária da UFBA, Tiago, Morgana, Elisiane e Larissa e a mestrandia Mariana Andrade, por todo apoio.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho. Muito obrigada!

RESUMO

O objetivo com esse estudo foi verificar a acurácia da sexagem e da estimativa do número fetal em pequenos ruminantes, com diferentes números de fetos, por meio de exame ultrassonográfico por via transretal. Foram avaliados 50 fetos provenientes de 36 ovelhas da raça Santa Inês, sendo vinte e quatro gestações simples, dez duplas e duas triplas e 23 fetos oriundos de 11 cabras da raça Anglo Nubiana, a partir de três gestações simples, cinco duplas, duas triplas e uma quádrupla. As avaliações foram realizadas aos 55 e 65 dias de gestação, por meio de exame ultrassonográfico transretal, utilizando-se um transdutor linear de dupla frequência (6,0 e 8,0 MHz). O sexo fetal foi diagnosticado, levando-se em consideração a localização do tubérculo genital ou a visibilização da genitália externa. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. A acurácia do diagnóstico da sexagem fetal foi avaliada por meio do teste Qui-quadrado (X^2) e o teste de normalidade utilizado foi o Shapiro-wilk ambos considerando 5% de significância. O período gestacional interferiu ($P < 0,05$) na acurácia da sexagem fetal em ambas as espécies. Na espécie caprina a acurácia da sexagem foi de 64,71% no 55º dia da gestação e 100% no 65º dia. Na espécie ovina obteve-se 82,61% e 95,83% de acurácia, para o 55º e 65º dia da gestação, respectivamente. O sexo fetal não interferiu ($P > 0,05$) na acurácia da sexagem, em ambas as espécies, nos períodos avaliados, como também, não foi influenciada ($P > 0,05$) pelo tipo de gestação. A precisão do diagnóstico para estimativa do número fetal foi de 75,0%, 80% e 100% para as gestações simples, duplas e triplas, respectivamente no 55º dia de prenhez e de 100%, 83,33% e 100% no 65º de gestação na espécie caprina. Para a espécie ovina, a precisão foi de 88,89% e 96% nas gestações simples, 70% e 90% nas duplas e 100% e 100% nas triplas, para os diagnósticos realizados no 55º e 65º dia da gestação, respectivamente. Desta forma, a ultrassonografia em modo-B é um método eficiente para realização de diagnóstico precoce do sexo fetal e para determinação do número de fetos nos pequenos ruminantes no 65º dia da gestação, além disso, a acurácia da sexagem fetal não é influenciada pelo tipo de gestação, nem pelo sexo fetal.

Palavras-chave: cabra, ovelha, quantificação fetal

ABSTRACT

The objective of this study was to verify the accuracy of sexing and fetal number estimation in small ruminants, with different numbers of fetuses, by transrectal ultrasonographic examination. Fifty-four fetuses from 36 Santa Inês sheep were evaluated. Twenty four simple pregnancies, ten double and two triple pregnancies and 23 fetuses from 11 Anglo Nubian goats were evaluated from three single pregnancies, five double, two triple and One quadruple. The evaluations were performed at 55 and 65 days of gestation, using a transrectal ultrasonography, using a dual frequency linear transducer (6.0 and 8.0 MHz). Fetal sex was diagnosed, taking into account the location of the genital tubercle or the visualization of the external genitalia. The experimental design was completely randomized. The accuracy of the diagnosis of fetal sexing was evaluated using the Chi-square test (X^2) and the normality test used was Shapiro-wilk, both considering a 5% significance level. The gestational period interfered ($P < 0.05$) in the accuracy of fetal sexing in both species. In the caprine species, the sexing accuracy was 64.71% on the 55th day of gestation and 100% on the 65th day. In the ovine species, 82.61% and 95.83% accuracy were obtained for the 55th and 65th day of gestation, respectively. Fetal sex did not interfere ($P > 0.05$) in the sexing accuracy, in both species, during the evaluated periods, nor was it influenced ($P > 0.05$) by the type of gestation. The accuracy of the diagnosis for fetal number estimation was 75.0%, 80% and 100% for single, double and triple pregnancies, respectively on the 55th day of pregnancy and 100%, 83.33% and 100% on the 65th day Of gestation in the caprine species. For the ovine species, the precision was 88.89% and 96% in the simple gestations, 70% and 90% in the double and 100% and 100% in the triples, for the diagnoses performed on the 55th and 65th day of gestation, respectively. Thus, B-mode ultrasonography is an efficient method to perform early diagnosis of fetal sex and to determine the number of fetuses in the small ruminants on the 65th day of gestation, in addition, the accuracy of fetal sexing is not influenced by the type Gestation or fetal sex.

Key words: goat, sheep, fetal quantification

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 USO DA ULTRASSONOGRAFIA MODO B EM PEQUENOS RUMINANTES.	13
3.2 DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO FETAL EM PEQUENOS RUMINANTES	16
3.3 SEXAGEM FETAL EM PEQUENOS RUMINANTES	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6. CONCLUSÃO	36
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1. INTRODUÇÃO

O diagnóstico precoce de gestação tem grande importância econômica e prática dentro dos sistemas de produção animal, uma vez que, além de minimizar os custos adicionais com a suplementação alimentar de fêmeas não gestantes, facilita o manejo reprodutivo e contribui para o processo de seleção, à medida que as fêmeas improdutivas são identificadas (PAULA et al., 2003).

Neste contexto, em pequenos ruminantes, a ultrassonografia é um método preciso, rápido e não invasivo utilizado na rotina prática para diagnóstico da gestação (DOIZÉ et al., 1997; KARADAEV et al., 2015).

Além do diagnóstico precoce de gestação, sua associação à sexagem fetal por meio da ultrassonografia, são recursos que além de monitorar a atividade reprodutiva dos rebanhos, agregam valor na comercialização de animais gestantes com os fetos devidamente sexados (REICHENBACH et al., 2004).

A identificação do gênero fetal pode contribuir, por exemplo, para confirmação e diagnóstico de fetos após a inseminação artificial com sêmen sexado (GARNER, 2001), ou mesmo de embriões produzidos *in vitro* pela técnica da injeção intracitoplasmática de espermatozoide (CATT et al., 1996).

O maior desafio da sexagem fetal, por meio da ultrassonografia em pequenos ruminantes, em comparação com as espécies equina e bovina, que interfere na precisão do diagnóstico, é a incapacidade de manipular o útero durante o exame (SANTOS et al., 2007a).

Diante das condições expostas e considerando-se a falta de pesquisas sobre o diagnóstico do sexo fetal em caprinos e ovinos em nível de campo, bem como a importância desta técnica para reprodução animal e incremento da atividade agropecuária, uma vez que pode agregar valor ao comércio de fêmeas gestantes com o sexo do feto devidamente identificado, torna-se importante o estudo visando contribuir com a atividade pecuária, bem como na pesquisa acadêmica.

Desta forma, o objetivo do estudo foi verificar a acurácia da sexagem e da estimativa do número fetal em pequenos ruminantes, com diferentes números de fetos, por meio de exame ultrassonográfico por via transretal.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desta forma, o objetivo do estudo foi verificar a acurácia da sexagem e da estimativa do número fetal em pequenos ruminantes, com diferentes números de fetos, por meio de exame ultrassonográfico por via transretal.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a influência do tipo de gestação na acurácia da sexagem fetal em pequenos ruminantes no 55^o e 65^o dia da gestação.
- Avaliar a influência do sexo na acurácia da sexagem fetal.
- Predizer o melhor momento para realização da técnica de sexagem fetal por meio de ultrassonografia em caso de exame único.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 USO DA ULTRASSONOGRAFIA MODO B EM PEQUENOS RUMINANTES

O som é uma onda mecânica e sua propagação se dá pela vibração das partículas no meio no qual se encontra. O ultrassom é um termo aplicado quando ondas sonoras são superiores àquelas captadas pelo ouvido humano, ou seja, superior a 20KHz (PEIXOTO et al., 2010a).

A ultrassonografia é um método de obtenção de imagens considerado não invasivo e seguro o qual se baseia na emissão de pulsos ultrassônicos que são refletidos em forma de ecos, estes são processados e exibidos na forma de imagem na tela de um aparelho monitor (CASTELLÓ et al., 2015).

A utilização da ultrassonografia na medicina humana e na medicina veterinária data de 1940 e 1950, respectivamente, no entanto, somente na década de 70 é que esta tecnologia sofreu grande avanço com a possibilidade de obter imagens em tempo real (CHRISTOPHER e MERRIT, 1998 *apud* SANTOS et al., 2005b).

Segundo Wolf e Gabaldi (2002), o primeiro relato da utilização da ultrassonografia como método diagnóstico na medicina veterinária foi de Lindahl, em 1966, o qual realizou diagnóstico de gestação em ovinos.

Atualmente existe uma grande variedade de aparelhos de ultrassom no mercado, de diversas marcas e modelos, inclusive aparelhos portáteis. O mercado dispõe também de aparelhos ultrassonográficos específicos para medicina veterinária.

Em geral o aparelho é constituído por um monitor e um ou mais transdutores (AUGUSTO e PACHALY, 2000). O transdutor possui em seu interior cristais piezoelétricos, que têm a capacidade de emitir pulsos de ultrassom, através de estímulo elétrico em diferentes frequências de comprimento de ondas (AUGUSTO E PACHALY, 2000). Os sinais elétricos que são produzidos e processados pelos cristais do transdutor retornam como ecos ao mesmo e, posteriormente são repassados ao monitor (PEIXOTO et al., 2010a).

Conforme o tipo da imagem produzida, os transdutores podem ser classificados em setoriais, lineares ou convexos. Os transdutores setoriais e os convexos produzem feixes sonoros divergentes, em forma de cunha, no entanto, os

lineares originam feixe sonoro de linhas paralelas, formando um campo de imagem retangular (PEIXOTO et al., 2010a).

De acordo com as características de absorção e reflexão das ondas sonoras pelos tecidos alvos, estes são identificados na imagem ultrassonográfica dentro de uma escala de cinza, na tela do monitor, por não refletir as ondas sonoras, os líquidos aparecem na cor preta (anecóica) e os tecidos de maior densidade surgem na cor branca (hiperecogênica ou hiperecócica), pois apresentam alta reflexão dos raios sonoros (WOLF e GABALDI, 2002).

Existem diferentes tipos de exibição de ecos, o modo-A (modo de amplitude), o modo-B (modo de brilho) o modo-M (modo de movimento) e o Doppler colorido (Wolf e Gabaldi, 2002).

O modo-A é um método unidimensional (PEIXOTO et al., 2010a). Foi o primeiro a ser criado para avaliações ultrassonográficas, é considerado o mais simples dentre os disponíveis e ainda é muito utilizado para as avaliações oftalmológicas (AUGUSTO e PACHALY, 2000).

No modo-B os ecos refletidos são convertidos em várias intensidades de brilho, em uma escala de cinza de forma bidimensional (2D), que são exibidos no monitor, a imagem de retorno é constantemente atualizada pelo computador para fornecer uma imagem 2-D que é uma imagem dinâmica ou em tempo real, desta forma, permite-se que o movimento seja avaliado (PEIXOTO et al., 2010a).

O modo-M juntamente com o modo-B, é utilizado para avaliações cardíacas (AUGUSTO e PACHALY, 2000). Os ecos refletidos retornam para o transdutor e geralmente registram a profundidade em um eixo vertical e o tempo no eixo horizontal (PEIXOTO et al., 2010a). No modo-M, assim como no modo-B, o brilho e a escala de cinza também são proporcionais à amplitude (AUGUSTO e PACHALY, 2000).

Associada ao ultrassom convencional, a ferramenta Doppler fornece informações em tempo real sobre a arquitetura vascular e aspectos hemodinâmicos nos mais variados órgãos (CARVALHO et al., 2008). O ultrassom com Doppler permite avaliar o fluxo sanguíneo, sendo este representado por um gráfico ou por cores, possibilitando-se desta forma a identificação de bloqueios em artérias, assim como dilatações em veias e artérias (BELTRAME et al., 2010).

É uma técnica que está consolidada na medicina diagnóstica, e já vem sendo empregada há muitos anos em áreas como a cirurgia vascular, nefrologia e cardiologia (CASTELLÓ et al., 2015).

Na medicina veterinária o sistema Doppler é um método relativamente recente (CARVALHO et al., 2008). Isto se deve ao fato do custo elevado do equipamento, associado ao pouco treinamento dos técnicos, ao restrito conhecimento do médico veterinário, consequência da pouca disponibilidade de artigos científicos sobre o tema na literatura veterinária, quando comparado aos dados da medicina humana (CASTELLÓ et al., 2015).

São inúmeros os benefícios que o ultrassom diagnóstico tem proporcionado para medicina veterinária, além disso, tem sido demonstrado através de exames de rotina que a ultrassonografia não apresenta efeitos biológicos nocivos, portanto, tem sido considerada uma tecnologia segura para paciente e operador (SEOANE et al., 2011).

Nos pequenos ruminantes na esfera reprodutiva, o exame ultrassonográfico tem sido muito utilizado para o diagnóstico precoce de gestação (ANWAR et al., 2008), dinâmica folicular ovariana (AMORIM et al., 2007), monitoramento do desenvolvimento embrionário fetal (CHALHOUB et al., 2001a; KADARAEV 2015), assim como, na determinação da idade (PETRUJKIĆ et al., 2016), na quantificação e identificação do gênero fetal (DIAS et al., 2009). A ultrassonografia também é uma importante ferramenta no diagnóstico das condições reprodutivas patológicas como, por exemplo, hidrometra e piometra (MORAES et al., 2007; ALMUBARAK et al., 2016).

A frequência do transdutor utilizado na medicina veterinária varia entre 3,5 e 10,0MHz (CRUZ e FREITAS, 2001). No entanto, as frequências mais utilizadas são as de 3,5, 5,0 e 7,5MHz (WOLF e GABALDI, 2002). A escolha da frequência depende do tamanho e da localização das estruturas a serem avaliadas, por exemplo, para estruturas pequenas localizadas próximas do transdutor as frequências mais indicadas são as de 5,0 ou 7,5MHz (CRUZ e FREITAS, 2001).

Na ultrassonografia reprodutiva dos pequenos ruminantes, as frequências de 3,5 e 5MHz são normalmente usadas nas avaliações pela via transabdominal, no entanto, nas avaliações por meio da via transretal comumente utiliza-se as frequências de 7,5 e 10MHz (GONZALEZ-BULNES et al., 2010).

A frequência é definida como o número de ondas de ultrassons repetidas por segundo, tais repetições são denominadas ciclos, logo, a frequência é expressa em milhões de ciclos por segundo, sendo o pequeno comprimento de onda suficiente para propiciar uma boa resolução da imagem (AUGUSTO e PACHALY, 2000).

Segundo Wolf e Gabaldi (2002), quanto menor a frequência utilizada maior a capacidade de penetração na estrutura avaliada, conseqüentemente com menor resolução da imagem, no entanto, quanto maior a frequência, menor será a penetração, porém, a imagem apresentará melhor resolução, ou seja, é inversamente proporcional.

A ultrassonografia em tempo real tem sido muito utilizada na medicina veterinária, pelo fato de possibilitar de forma dinâmica a identificação fisiológica dos tecidos, assim como as condições patológicas (CRUZ e FREITAS, 2001). Contudo, se faz necessário o conhecimento básico dos princípios físicos desta técnica de forma que auxilie na compreensão do método.

3.2 DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO FETAL EM PEQUENOS RUMINANTES

O diagnóstico precoce de gestação é fundamental quando se pensa na adoção de biotecnologias como a inseminação artificial e a transferência de embriões, com a finalidade de reduzir o intervalo entre partos e manejar de forma adequada as matrizes, culminando em uma maior eficiência reprodutiva (CALAMARI et al., 2003).

Um diagnóstico preciso forneceria informações essenciais para práticas de manejo nos rebanhos, além de permitir o descarte de fêmeas vazias (MEDAN et al., 2004). Ishwar (1995) ressalta que a falta do diagnóstico precoce de gestação pode resultar em perdas econômicas representativas, devido ao aumento do intervalo entre partos.

De acordo com Simplício e Azevedo (2014), o diagnóstico de gestação também dá suporte nas avaliações dos reprodutores na identificação daqueles subférteis ou estéreis ou das partidas de sêmen, identificando aquelas de má qualidade.

Diversos métodos para diagnóstico precoce da gestação têm sido descritos como, por exemplo, a biópsia vaginal, radiografia, laparotomia, laparoscopia, dosagem hormonal, métodos ultrassônicos, determinação do antígeno específico da

prenhez entre outros métodos considerados não precoces (FREITAS e SIMPLÍCIO, 1999). No entanto, a utilização de alguns destes métodos diagnósticos em propriedades rurais são limitados devido à necessidade de mão de obra especializada, custo elevado de equipamentos, assim como a baixa precisão dos métodos de fácil aplicação (PAULA et al., 2003).

A escolha do método dependerá de fatores como a disponibilidade de laboratório, equipamentos e mão de obra qualificada, tempo de gestação além, do custo operacional e eficácia desejada (FREITAS e SIMPLÍCIO, 1999; SINGH et al., 2004).

É importante ressaltar que o método adotado além de alta acurácia, apresente riscos reduzidos para fêmea e o concepto, e não provoque desconforto excessivo, assim como, seja de rápida execução e custo reduzido possibilitando desta forma o diagnóstico em nível de rebanho (ARAGÃO et al., 2013).

O diagnóstico precoce de gestação nos pequenos ruminantes por meio da ultrassonografia pode ser executado pelas vias transretal, transabdominal ou transvaginal (CAVALCANTI et al., 2009; MORAES et al., 2009). Segundo Gonzalez-Bulnes et al. (2010), em fêmeas em início de gestação e fêmeas não gestantes a técnica de escolha é a via transretal, já a via transabdominal pode ser utilizada a partir do dia 25 a 30 da prenhez, sendo que a sua utilização é indicada a partir do 60º dia. A via transvaginal é pouco utilizada.

Para o diagnóstico pode-se utilizar um dos métodos ultrassonográficos como o scan-A, o scan-B e o efeito Doppler, sendo que todos eles podem ser usados em condições de campo (ISHWAR, 1995; FREITAS e SIMPLÍCIO, 1999).

Uma vantagem da ultrassonografia em tempo real comparada com as demais técnicas ultrassônicas é a possibilidade da determinação do número de fetos e a sua acurácia (FREITAS e SIMPLÍCIO, 1999).

De acordo com Medan et al. (2004) o diagnóstico de gestação por meio da ultrassonografia modo-B em tempo real, também apresenta vantagem sobre outras técnicas diagnósticas, como por exemplo, a dosagem de progesterona, uma vez que o exame ultrassonográfico além do diagnóstico de gestação, permite estimar a viabilidade fetal através dos batimentos cardíacos, assim como, possibilita estimar o número de fetos e a estimativa da idade gestacional através de medidas do fêmur, diâmetro biparietal do crânio e tamanho de placentomas.

Desenvolvido na Austrália, o ultrassom scan-B oferece acurácia, rapidez, segurança e praticidade para diagnóstico da gestação e quantificação fetal (FREITAS e SIMPLÍCIO, 1999).

O diagnóstico precoce da gestação, associado à estimativa da quantificação fetal por meio de exame ultrassonográfico, contribui para o manejo, além de propiciar benefícios financeiros para produção dos pequenos ruminantes (DIAS et al., 2009).

O primeiro indicativo de gestação normalmente é a presença de líquido no interior do útero (MORAES, 2008). No exame ultrassonográfico o líquido apresenta-se anecóico, se assemelhando à urina (DOIZÉ, 1997). Contudo, de acordo com Ishwar (1995), diagnósticos falsos positivos podem ser dados decorrentes dos quadros de hidrometra, piometra ou até mesmo a vesícula urinária repleta. O mesmo autor relata que os falsos negativos podem ocorrer no início ou no final da gestação, devido à diminuição na proporção de fluido uterino ao tecido fetal.

No entanto, segundo Freitas e Simplício (1999), uma das vantagens do ultrassom em tempo real é que permite diferenciar com segurança a prenhez da hidrometra e da piometra, assim como da mumificação fetal. Os mesmos autores ressaltam que tanto na hidrometra quanto na piometra os placentomas estão ausentes e o útero apresenta-se distendido com um fluido ecogênico para o primeiro caso e um fluido heterogêneo no caso da piometra. Entretanto, a mumificação fetal se caracteriza pela ausência de fluido uterino, porém, com a presença de uma imagem densa e hiperecótica.

Segundo Cruz e Freitas (2001), o diagnóstico diferencial entre a hidrometra e a gestação pode ser realizado ao 40º dia após a cobertura ou inseminação artificial.

O líquido no lume uterino proveniente de gestação de acordo com Moraes et al. (2008) é possível ser detectado a partir do 15º dia da cobertura, enquanto que a vesícula embrionária pode ser visibilizada a partir do 16º dia em ovinos da raça Santa Inês. Chalhoub et al. (2001b) relatam que até o 21º dia foi possível a visibilização da vesícula embrionária em todas as ovelhas examinadas. No entanto, Cavalcanti et al. (2009) só obtiveram 100% de diagnósticos precisos aos 30 dias de gestação.

Na espécie caprina de acordo com Karadaev et al. (2015), aos 21 dias após cobertura puderam constatar líquido intrauterino e a presença do embrião nas fêmeas estudadas. Torres et al. (2013) observaram a presença da vesícula

embrionária aos 20 dias após a cobertura em 18 de 26 fêmeas avaliadas, confirmando-se diagnóstico positivo de prenhez aos 35 dias em todas as fêmeas por meio da ultrassonografia transretal.

A viabilidade fetal pode ser avaliada pelo registro dos batimentos cardíacos e movimentos fetais (FREITAS e SIMPLÍCIO, 1999). A observação do início dos batimentos cardíacos embrionários segundo Calamari et al. (2003) se dá a partir do 21º dia de gestação em ovelhas. Contudo, Moraes et al. (2008) descrevem tal visibilização pela primeira vez ao 24º dia.

De acordo com Calamari et al. (2003), os primeiros placentomas podem ser observados a partir do 26º dia da gestação. No entanto, Doizé et al. (1997) só observaram em ovelhas e cabras em torno do 30º dia.

Estudo realizado por Calamari et al. (2003), comparando dois métodos de diagnóstico precoce de gestação em ovinos (ultrassonografia transretal e detector de prenhez para pequenos ruminantes DPPR-80®), obtiveram no diagnóstico de prenhez por meio da ultrassonografia transretal 35,29% de acurácia no 19º dia de gestação, culminando em 82,35.00% no 31º dia, no entanto, com detector de prenhez, a acurácia foi de 24,71% no 25º dia de gestação e 34,12. 00% no 45º dia.

O diagnóstico de gestação associado à quantificação fetal nos pequenos ruminantes é possível de ser realizado aos 35 dias da gestação (DIAS et al, 2009). Segundo estudo realizado por Medan et al. (2004), na espécie caprina a estimativa do número fetal pode ser realizada no 40º dia após a cobertura e atinge a máxima precisão (91,7%) no 60º dia, pela via transabdominal.

No entanto, a determinação do número de fetos por meio da ultrassonografia transretal deve ser realizada antes dos dias 50-55 da prenhez, onde, um diagnóstico mais tardio pode gerar equívocos por não ter uma visibilização correta do útero devido ao tamanho dos fetos (GONZALEZ-BULNES et al., 2010).

A depender do período e do tipo de gestação não é possível quantificar todos os fetos de forma precisa (SANTOS et al., 2006a). Dias et al. (2009) obtiveram taxa de erro para quantificação fetal de 11% em gestações duplas e triplas, no entanto, nas gestações simples a precisão foi de 98,1%, com realização de exame único de ultrassom em tempo real aos 35 dias de gestação em ovelhas, simulando condições de campo.

Amer (2010) obteve na determinação do número fetal em gestações simples precisão de 45,7% e para as gestações duplas e/ou triplas 54,3%.

De acordo com Schmid et al. (2016), a estimativa do número de fetos é importante para que se forneça uma alimentação adequada no último trimestre da gestação. Especialmente em rebanhos ovinos (DOIZÉ, 1997), propiciando um balanço energético ideal de forma que doenças metabólicas possam ser prevenidas, como por exemplo, a toxemia da prenhez (SCHMID et al., 2016).

Além disso, um diagnóstico preciso sobre o estágio da gestação seria útil, uma vez que possibilita secar as fêmeas em lactação em período adequado bem como monitorar as fêmeas próximo ao parto (DOIZÉ et al., 1997). Desta forma, as perdas econômicas na produção de leite e com os neonatos podem ser minimizadas ou até mesmo evitadas (SINGH et al., 2004).

Contudo, com o desenvolvimento de equipamentos de ultrassom em tempo real (modo-B) com maior resolução de imagem e o aperfeiçoamento dos transdutores nos últimos anos determinaram maior acurácia e rapidez para o diagnóstico de gestação, na quantificação fetal e no diagnóstico do sexo fetal nos pequenos ruminantes (COUBROUGH e CASTELL, 1998; SANTOS et al., 2007b; DIAS et al., 2009).

3.3 SEXAGEM FETAL EM PEQUENOS RUMINANTES

A sexagem fetal por meio de exames ultrassonográficos baseia-se na localização e diferenciação da genitália externa (CURRAN et al., 1989). O tubérculo genital (TG) é a estrutura anatômica que possibilita o diagnóstico (COUBROUGH e CASTELL 1998). De acordo com esses autores, por se tratar de uma estrutura anatômica hiperecótica, o TG é de fácil visibilização no ultrassom.

O sexo é determinado no momento da fecundação e influencia a diferenciação da gônada indiferenciada (SANTOS et al., 2005b). Durante o processo de diferenciação o TG migra a partir da sua posição inicial entre os membros posteriores, em sentido ao umbigo nos machos e na direção da cauda nas fêmeas (COUBROUGH e CASTELL 1998; AZEVEDO, 2009a). É ele que dará origem ao pênis ou clitóris nos machos e fêmeas, respectivamente (OLIVEIRA et al., 2014).

O diagnóstico precoce do sexo fetal por meio da ultrassonografia tem sido implementado com sucesso em bovinos e equinos (CURRAN e GINTHER, 1991; CURRAN, 1992). Nos pequenos ruminantes, a sexagem fetal foi descrita pela primeira vez por Coubrough e Castell (1998). Esses autores realizaram o diagnóstico

através de exame transretal utilizando transdutor linear de 5 MHz, com exame em ovelhas com gestação simples entre o 60º e 69º dia de gestação.

No Brasil, os primeiros relatos da sexagem fetal em pequenos ruminantes através da utilização de exames ultrassonográficos por via transretal foram realizados por Santos et al. (2005b). Os fetos são diagnosticados como machos quando o TG se encontra imediatamente caudal ao cordão umbilical e são considerados fêmeas, quando se localiza abaixo da cauda (COUBROUGH e CASTELL, 1998).

Na espécie bovina, no exame ultrassonográfico o TG foi visibilizado como dois lóbulos hiperecóticos, com formas ovais alongadas (CURRAN, 1992). Santos et al. (2005a) e Azevedo et al. (2009a) também relataram esta aparência bilobar em cabras e ovelhas. No entanto, Coubrough e Castell (1998) relataram a visibilização de ponto único ecogênico, atribuindo ao menor tamanho dos fetos ovinos.

A acurácia desta técnica é próxima de 100%, tanto em bovinos quanto em equinos (CURRAN, 1992), já para os pequenos ruminantes varia entre 88,8% a 100% (COUBROUGH e CASTELL, 1998; SANTOS et al., 2006a; SANTOS et al., 2007b).

Coubrough e Castell (1998) relataram que não foi possível estimar o sexo fetal em 7% dos animais avaliados por ultrassonografia transretal, em seu estudo, entre os dias 60 e 69 de gestação.

Determinar o dia exato em que o TG alcança seu posicionamento final foi considerado como o grande desafio da sexagem fetal nos pequenos ruminantes (SANTOS et al., 2006a), o que justifica a intensificação nos estudos conduzidos a fim de estabelecer o período ideal para sexar fetos caprinos e ovinos de raças nativas e exóticas, baseando-se no posicionamento final do TG (SANTOS et al., 2006a; SANTOS et al., 2006b; SANTOS et al., 2007a; SANTOS et al., 2007b; SANTOS et al., 2007c; SANTOS et al., 2007e; AGUIAR FILHO et al., 2008). Tais achados contribuíram positivamente para que, a sexagem de fetos nessas espécies fosse realizada considerando apenas o posicionamento final do TG (AGUIAR FILHO et al., 2010).

Nos pequenos ruminantes, a sexagem fetal por meio da visibilização do TG através da ultrassonografia é possível por volta do 40º dia de gestação (SANTOS et al., 2005b). No entanto, os mesmos autores recomendaram sexar fetos ovinos e caprinos a partir do 50º e 55º dia, respectivamente. Com a finalidade de evitar que

fetos machos sejam erroneamente diagnosticados como fêmeas, por haver a possibilidade da migração do TG ocorrer de forma mais tardia (SANTOS et al., 2006a). Santos et al. (2005b) ressaltam que a sexagem fetal não deve ser efetuada após o 70º dia de gestação em decorrência do tamanho do feto dificultar a visibilização das estruturas anatômicas responsáveis pela identificação do sexo fetal.

Estudos realizados por Santos et al. (2006a) demonstraram que em ovinos da raça Santa Inês, a sexagem fetal com base na localização do tubérculo genital, é possível a partir do 37º dia de gestação e até o 46º dia todos os fetos podem estar com o sexo devidamente definido, contudo, os autores preconizaram sexar somente a partir do 50º dia, conforme recomendação anterior de Santos et al. (2005b).

Embora a migração do TG tenha ocorrido a partir do 45º e 46º dia de gestação na espécie caprina, Santos et al. (2007e) e Amer (2010) recomendaram a sexagem entre os dias 55 e 70 da prenhez, evitando-se desta forma erros no diagnóstico resultantes de variações específicas.

Aguiar Filho et al. (2010) identificaram o posicionamento final do TG em caprinos da raça Boer entre o 43º e o 51º dia de gestação, entre o 44º e o 50º dia para raça Parda Alpina, já para os da raça Anglo Nubiana entre o 44º e o 48º dia.

Santos et al. (2007d) registraram período de migração do TG com variação de 38 a 51, 37 a 46 e de 36 a 45 dias nos fetos das raças Damara, Santa Inês e $\frac{3}{4}$ Damara/Santa Inês, respectivamente. Em fetos da raça Morada Nova, a sexagem fetal variou de 36 a 46 dias de gestação (SANTOS et al., 2007f).

De acordo com estudo realizado por Aguiar Filho et al. (2010) com a espécie caprina, o feto macho completa a migração do TG mais tardiamente comparado com o feto fêmea, possivelmente devido a maior distância a ser percorrida pelo TG no feto macho em relação ao feto fêmea. No entanto, os mesmos autores ressaltam que a diferenciação em pênis e visibilização da bolsa escrotal são mais precoces que a diferenciação em clitóris e visibilização das tetas.

Freitas Neto et al. (2010) verificaram que a migração do TG, bem como a visibilização da genitália externa ocorreu mais tarde em fetos provenientes de transferência de embriões frescos, congelados e vitrificados em comparação aos fetos produzidos por acasalamento natural. Fato este, que levaram os autores a recomendarem a sexagem somente a partir do 60º dia da gestação nesta situação.

Os estudos comprovam a ampla variação no período de migração do TG de acordo com a raça, sexo, espécie e entre fetos oriundos de monta natural e transferência de embriões congelados ou vitrificados.

No Brasil, a sexagem fetal em pequenos ruminantes ainda não está amplamente disseminada especialmente sob condições de campo, onde gestações múltiplas podem levar a um diagnóstico equivocado e desta forma reduzir a precisão da técnica (SANTOS et al., 2007e).

Peixoto e Silva (2010b) reforçam que a gestação múltipla é um fator limitante da eficiência da sexagem pelo fato de normalmente ser impossível identificar o sexo de todos os fetos quantificados em um único exame. Esta condição compromete a viabilidade econômica da técnica em consequência da necessidade de repetir exames sem a devida segurança de que no próximo, o feto estará adequadamente posicionado para permitir diagnóstico correto (REICHENBACH et al., 2004).

Santos et al. (2007a) citam que em caso de gestações múltiplas devem-se realizar exames em dois períodos consecutivos, sendo o primeiro realizado entre o 50º e o 56º dia e o segundo entre o 66º e o 70º dia. Entretanto, exames repetidos em curto espaço de tempo não aumentam a precisão da sexagem fetal (OLIVEIRA et al., 2005; SANTOS et al., 2006a; SANTOS et al., 2007e; SANTOS et al., 2007f; AMER, 2010) e certamente tornam-se inviáveis em nível de campo (SANTOS et al., 2006a). Por outro lado, Santos et al. (2005a) relataram, que a rotina de exames realizados, proporcionam maior experiência ao operador, e por consequência diminui ou até mesmo elimina os diagnósticos equivocados.

Segundo Santos et al. (2007a), o não conhecimento do momento ideal de realização do diagnóstico, bem como a melhor via para o exame (transretal ou transabdominal), são fatores limitantes para expansão da técnica.

Estudos conduzidos por Santos et al. (2007e) obtiveram 57,7% de acurácia na determinação do sexo fetal, em fêmeas caprina com idade gestacional entre os dias 100 e 120 por via transabdominal. Enginler et al. (2013) relatam uma maior dificuldade em realizar o diagnóstico por esta via, e ressaltam a necessidade de um período de tempo maior para avaliação em comparação com a via transretal.

Santos et al. (2005b) enfatizam que além da espécie e do período de gestação, fatores como raça, idade e condição corporal da fêmea, qualidade do equipamento, capacidade e habilidade do operador podem interferir na acurácia do diagnóstico ultrassonográfico.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Fazenda Experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), no município de Cruz das Almas-BA, localizado a 12° 40' 12" S latitude e 39° 06' 07" W longitude e nas Fazendas Experimentais da Universidade Federal da Bahia (UFBA), nos municípios de Entre Rios e São Gonçalo dos Campos – BA, localizados a 11° 56' 31" S e 38° 051' 04" W e 12° 26' 00" S e 38° 58' 00" W, respectivamente, no período de abril a novembro de 2016.

Os procedimentos realizados neste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética de Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia sob o protocolo número 23007.025914/2016-94.

Foram avaliadas 11 cabras gestantes, da raça Anglo Nubiana, com um total de 23 fetos, em três gestações simples, cinco gestações duplas, duas gestações triplas e uma gestação quádrupla. As fêmeas tinham entre 2 e 5 anos de idade. Os animais foram mantidos em regime extensivo de criação, em pastagem de *Brachiaria spp.*, com suplementação de sal mineral recomendado para a espécie e água *ad libitum*.

Foram avaliadas 36 ovelhas gestantes da raça Santa Inês, totalizando 50 fetos, em vinte e quatro gestações simples, dez gestações duplas e duas gestações triplas. As fêmeas apresentaram idade entre 2 e 7 anos.

Na fazenda experimental de Entre Rios, os animais foram mantidos em regime extensivo de criação, em pastagem de *Brachiaria spp.*, com suplementação de sal mineral recomendado para a espécie e água *ad libitum*. Na fazenda experimental de São Gonçalo dos Campos, os animais foram mantidos em regime semi-intensivo de criação, em pastagem de *Brachiaria decumbens*, *Tanzânia* e *capim Massai*, suplementados com ração balanceada, mineralizados e água a vontade.

Os animais foram divididos em três grupos experimentais (G) de acordo com o número de fetos. O G1 foi composto por fêmeas com gestação simples (cabras n=3 e ovelhas n=24), G2 – gestação dupla (cabras n=5 e ovelhas n=10) e G3 – gestação tripla (cabras n=2 e ovelhas n=2). Os animais foram submetidos a exames de ultrassom Modo B em tempo real com idade gestacional igual a 55 e 65 dias de

gestação. A idade gestacional foi calculada considerando o dia da cobertura como o dia zero da prenhez.

Os exames ultrassonográficos para diagnóstico do sexo fetal e estimativa do número de fetos foram realizados com um aparelho de ultrassom Aloka® (modelo SSD- Prossound 2) equipado com um transdutor linear transretal (6,0 e 8,0MHz) adaptado a um suporte rígido de policloreto de vinila (PVC) para facilitar a manipulação no reto do animal, conforme orientado por Oliveira et al. (2004). Os exames foram realizados com as fêmeas em posição quadrupedal, contidas de forma manual ou em tronco de contenção. Para introdução do transdutor no reto, as fezes foram digitalmente retiradas, e posteriormente aplicado um gel de transmissão para aumentar o contato entre a mucosa retal e o transdutor.

Após a inserção do transdutor no reto, o feto foi localizado e uma técnica de varredura para sexagem fetal foi estabelecida. Durante o exame teve-se o cuidado de observar a correta orientação do feto através da observação completa do mesmo ou através da visibilização de estruturas anatômicas que serviram como ponto de referência, como: cabeça, coração, estômago, cauda ou outras, a fim de determinar com precisão a posição do TG.

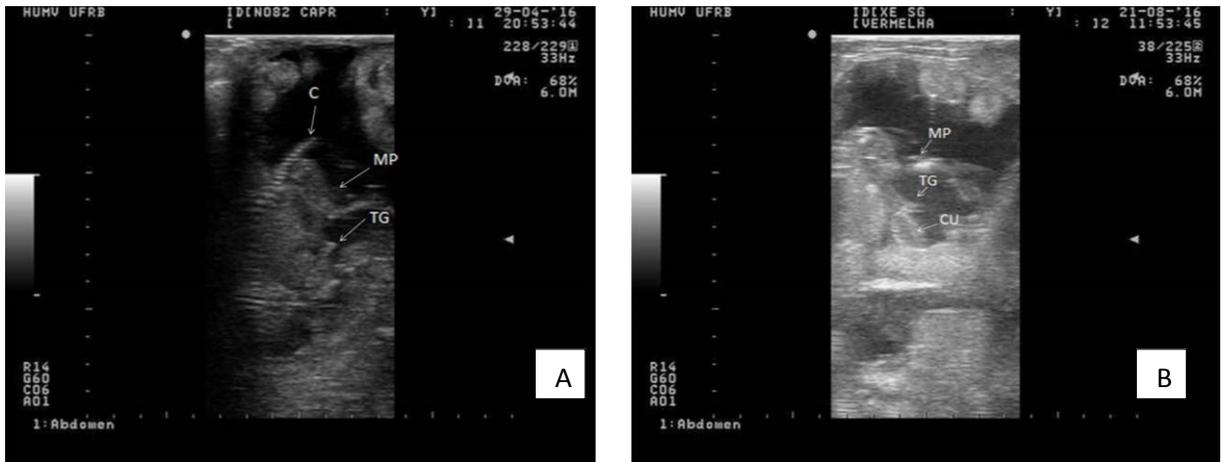
A determinação do sexo foi baseada na identificação e localização do TG em relação ao local de inserção do cordão umbilical ou da cauda. Foi identificado como macho aquele em que o TG localizou-se próximo ao cordão umbilical (Figura 1) e, fêmea quando observado próximo à cauda (Figura 2), ou através da observação de estruturas da genitália externa como pênis, prepúcio e bolsa escrotal no macho, e vulva, clitóris e tetas na fêmea.

Durante as avaliações manteve-se o ambiente com pouca luminosidade, e o aparelho de ultrassom próximo e ao nível dos olhos do avaliador. Quando necessário o abdômen do animal foi suspenso, a fim de melhorar a visibilização do feto.

Para confirmação do diagnóstico do sexo fetal, assim como para estimativa do número de fetos, os partos foram acompanhados e o número e sexo dos neonatos foram anotados.

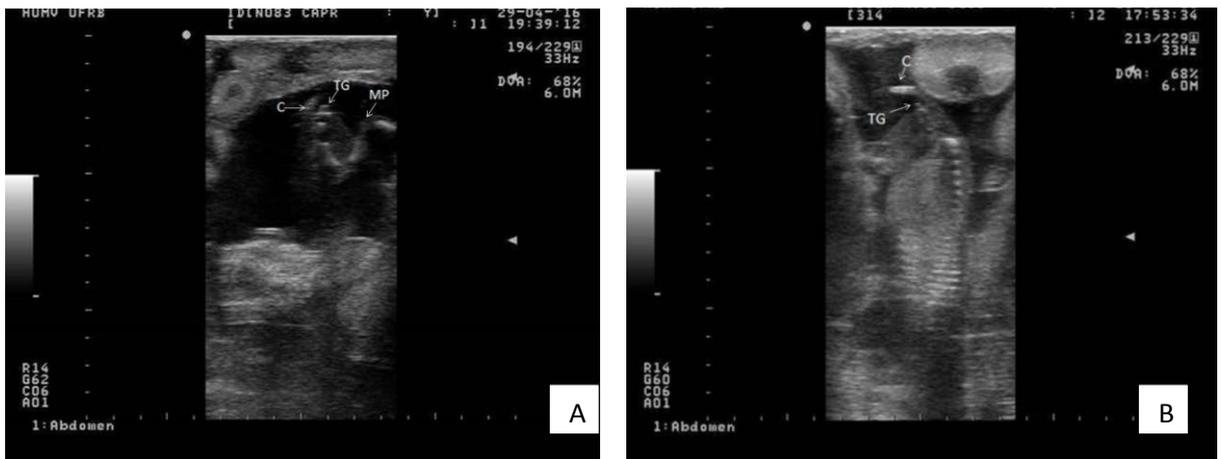
O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. A acurácia do diagnóstico da sexagem fetal foi avaliada por meio do teste Qui-quadrado (X^2) e o teste de normalidade utilizado foi o Shapiro-wilk, ambos considerando 5% de significância.

Figura 1- Imagens de fetos machos (A) caprino e (B) ovino no 65º dia da gestação.



Tubérculo genital (TG) cordão umbilical (CU) cauda (C) membro posterior (MP)

Figura 2- Imagens de fetos fêmeas (A) caprino e (B) ovino no 65º dia da gestação.



A: Tubérculo genital (TG) localizado abaixo da cauda (C). B: Tubérculo genital (TG) membro posterior (MP) cauda (C).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 11 fêmeas caprinas avaliadas no presente estudo, uma delas sofreu aborto, desta forma não foi possível incluir os dados deste animal nas análises estatísticas, pelo fato de não ter a confirmação dos dados da gestação obtidos pela avaliação com o ultrassom.

Houve diferença ($P < 0,05$) entre os períodos estudados para diagnóstico do sexo fetal na espécie caprina. No 55º dia da gestação a acurácia da sexagem foi de 64,71%, no entanto, aos 65º dias obteve-se 100% de acertos (Tabela 1). O diagnóstico ao 65º dia da gestação revelou maior eficiência quando comparado com os resultados obtidos no 55º dia.

Supõe-se que o resultado obtido ao 55º dia da gestação tenha sido decorrente de diagnósticos equivocados, possivelmente por conta da migração do TG ter ocorrido de forma mais tardia em dois fetos machos, que inicialmente foram erroneamente diagnosticados como fêmeas, como mencionado por Santos et al. (2006b), o TG de alguns fetos pode concluir a migração após o 55º dia da prenhez.

Além do que, existe a possibilidade de quatro fetos fêmeas terem sido diagnosticadas como machos, possivelmente em virtude de estruturas de mesma ecogenicidade terem sido confundidas com o TG, como por exemplo a ponta dos membros posteriores dobrados ou até mesmo o cordão umbilical envolto no abdômen, resultando no diagnóstico equivocado devido a pouca experiência prática do operador.

Tabela 1- Efeito do período de gestação na acurácia da sexagem fetal na espécie caprina

Período de gestação	Fetos sexados corretamente	Fetos sexados incorretamente	Fetos não estimados	Número/total Acurácia
55 dias	11	6	3	11/17 (64,71%) b
65 dias	18	0	2	18/18 (100%) a

^{a, b} valores seguidos por letras diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa ($P=0,006$), pelo teste Qui-quadrado (X^2), considerando 5% de significância.

Vale ressaltar que no 55º dia da gestação, três fetos não foram estimados, entretanto, no 65º dia este número reduziu a dois (Tabela 1). Desta forma, os destes não entraram na análise estatística, pelo fato de não terem sido diagnosticados, já que o nascimento desses não era esperado.

Embora a sexagem de fetos caprinos possa ser efetuada antes do 55º dia da gestação, Aguiar Filho et al. (2010) recomendaram realizá-la somente após a visibilização das estruturas da genitália externa para uma maior segurança na

identificação do sexo. Isto porque, de acordo com as observações feitas por Santos et al. (2006c), nas gestações em que já haviam ocorrido a diferenciação do TG nas estruturas genitais externas, a identificação do sexo foi mais fácil em virtude de se ter um maior número de componentes a serem observados, especialmente nos machos.

Acredita-se que no presente estudo esta diferenciação do TG em genitália externa, tenha favorecido o diagnóstico da sexagem fetal aos 65 dias da gestação, propiciando um melhor resultado.

Como já citado anteriormente, embora a migração do TG tenha ocorrido a partir do 45º e 46º dia de gestação na espécie caprina, Santos et al. (2007e) e Amer (2010) recomendaram a sexagem entre os dias 55 e 70 da prenhez, evitando-se desta forma erros no diagnóstico resultantes de variações específicas.

Neste estudo, a acurácia total da sexagem fetal na espécie caprina aos 65 dias de gestação foi de 100%, sendo superior aos resultados de Santos et al. (2006b) que obtiveram acurácia total de 87,2% em avaliação única entre os dias 45 e 60 da gestação em fetos caprinos e Amer (2010), que obteve 82% de precisão na determinação do sexo fetal em fêmeas da mesma espécie, com idade gestacional entre 61 e 70 dias.

Não houve diferença ($P>0,05$) na precisão da sexagem fetal entre os tipos de gestações (única, dupla e tripla) avaliadas na espécie caprina, em ambos os períodos gestacionais (Tabela 2), corroborando com os resultados de Santos et al. (2008) em gestações únicas e duplas. No entanto, fica evidente que independente do tipo de gestação a eficiência da sexagem é maior quando realizada no 65º dia da gestação, atribuindo-se ao fato de que neste período tem-se uma melhor visibilização das estruturas da genitália externa, como pênis e bolsa escrotal nos machos e vulva nas fêmeas, favorecendo o diagnóstico.

Tabela 2- Efeito do tipo de gestação na acurácia da sexagem fetal em cabras no 55º e 65º dia da gestação

Tipo de gestação	55º dia		65º dia	
	Gestações/Fetos sexados	Sexagem correta	Gestações/Fetos sexados	Sexagem correta
Única	4/4	3/4 (75%)	3/3	3/3 (100%)
Dupla	5/10	5/10 (50%)	5/10	10/10 (100%)
Tripla	1/3	2/3 (66,67%)	1/3	3/3 (100%)
Total	10/17	7/17	9/16	16/16

Para diagnóstico aos 55 dias de gestação, $P=0,055$; para diagnóstico aos 65 dias de gestação, $P=0,72$ (Teste Qui-quadrado (X^2), considerando 5% de significância).

Os resultados encontrados neste estudo ao 65º dia da gestação (Tabela 2), corroboram aos de Santos et al. (2007a), que monitoraram diariamente fetos caprinos da raça Savana do 40º ao 60º dia da prenhez, obtendo 100% de acerto no diagnóstico do sexo fetal, independente da gestação ser simples, dupla ou tripla. No entanto, são superiores aos achados de Santos et al. (2006b), que obtiveram precisão de 94,0% para gestações únicas, 80,8% para gestações duplas e 100% para gestações triplas, realizando exame único em fetos de cabras Boer, entre os dias 45 e 60 da gestação.

Os resultados foram superiores também aos encontrados por outros autores, como Oliveira et al. (2005), que obtiveram no diagnóstico do sexo fetal precisão de 85,7% e 80,0% em gestações únicas e duplas, respectivamente, em cabras Alpina Americana com idade gestacional entre 45 e 70 dias, realizando uma única avaliação, e obtiveram a precisão de 100% em gestações únicas, 72,7% em gestações duplas e 66,7% nas gestações triplas, avaliando fetos da raça Saanen com 47 a 77 dias de gestação, também realizando exame único.

Uma cabra com gestação quádrupla foi erroneamente diagnosticada como sendo gestação dupla em ambos os períodos avaliados.

Em relação ao efeito do sexo fetal na acurácia da sexagem, não foi observada diferença ($P>0,05$) em nenhum dos períodos gestacionais avaliados (Tabela 3). Os resultados encontrados neste trabalho corroboram com os índices de Santos et al. (2007a). Vale salientar, que mesmo não havendo diferença, o diagnóstico dos fetos do sexo masculino no 55º dia da gestação foi mais expressivo. No entanto, o percentual de acerto para ambos os sexos no 65º dia foi de 100%, corroborando com os resultados de Santos et al. (2008) em gestações simples.

Tabela 3- Efeito do sexo na acurácia da sexagem fetal em cabras no 55º e 65º dia da gestação

Sexo	DG 55 dias		DG 65 dias	
	Diagnosticados/ nascidos	Acurácia	Diagnosticados/ nascidos	Acurácia
Macho	8/7	87,5%	8/8	100%
Fêmea	9/11	81,82%	10/10	100%
Total	17/18	-	18/18	-

Para diagnóstico aos 55 dias de gestação, $P=0,54$; para diagnóstico aos 65 dias de gestação, $P=1,00$ (Teste Qui-quadrado (X^2), considerando 5% de significância).

Dois cabras com gestações duplas tiveram seus fetos diagnosticados como fêmeas ao 55º dia da gestação, entretanto, no 65º dia foram diagnosticados como um casal que se confirmou com o nascimento. Supõe-se que deve ter ocorrido a

migração do TG de forma mais tardia, ou seja, após o 55^o dia como relatado por Santos et al., (2006b).

Neste estudo ficou denotado (Tabela 3) a maior eficiência do período (65^o dia) para diagnosticar o sexo de fetos caprinos, independente do sexo.

Não houve diferença ($P > 0,05$) na acurácia da quantificação fetal entre gestações únicas, duplas e triplas de cabras nos períodos avaliados (Tabela 4). A precisão para o diagnóstico da estimativa do número de fetos ao 55^o dia da gestação foi de 75% para as gestações únicas, 80% para as duplas e 100% para as triplas, porém, ao 65^o dia os resultados foram mais expressivos 100%, 83,33% e 100% para gestações únicas, duplas e triplas, respectivamente. Vale ressaltar, que duas gestações triplas haviam sido diagnosticadas, no entanto uma das cabras sofreu aborto e os dados não puderam ser confirmados.

Tabela 4 - Efeito do tipo de gestação na acurácia da quantificação fetal em cabras no 55^o e 65^o dia da gestação

Tipo de gestação	DG 55 dias		DG 65 dias	
	Diagnosticadas/reais	Acurácia	Diagnosticadas/reais	Acurácia
Única	4/3	75%	3/3	100%
Dupla	5/4	80%	6/5	83,33%
Tripla	1/1	100%	1/1	100%
Total	10/8		10/9	

Para diagnóstico aos 55 dias, $P = 0,87$; para diagnóstico aos 65 dias, $P = 0,67$ (Teste Qui-quadrado (X^2), considerando 5% de significância).

Das 10 fêmeas avaliadas 8 (80%) tiveram seus fetos quantificados corretamente ao 55^o dia da prenhez, enquanto que ao 65^o dia, 9 (90%) gestações foram corretamente quantificadas. Isto mostra uma maior eficiência do período (65^o dia) para quantificação fetal (Tabela 4).

Uma cabra inicialmente foi diagnosticada gestação única, entretanto ao 65^o dia da gestação foi visibilizado mais um feto, confirmando-se ao nascimento gestação dupla. Como relatado anteriormente, uma cabra com gestação quádrupla foi erroneamente diagnosticada como gestação dupla nos dois períodos avaliados, sendo constatado o equívoco apenas no parto.

Dias et al. (2009) também relataram equívocos na quantificação fetal, especialmente em se tratando de gestações múltiplas.

Na espécie ovina não foi observado efeito fazenda entre os dados experimentais, desta forma, foram avaliados conjuntamente.

Houve diferença ($P < 0,05$) na acurácia da sexagem fetal em relação ao período de gestação avaliado. Na Tabela 5 pode-se observar a maior eficiência da técnica quando realizada ao 65º dia da gestação, onde 95,83% ($n=46$) dos fetos foram diagnosticados corretamente e 4,16% ($n=2$) dos casos tiveram seu diagnóstico equivocado. No entanto, ao 55º dia 82,61% ($n=38$) dos fetos foram sexados corretamente e 17,39% ($n=8$) sexados incorretamente. Este resultado possivelmente pode ter sido atribuído a uma melhor visualização das estruturas anatômicas responsáveis pelo diagnóstico do sexo fetal no 65º dia.

Tabela 5 - Efeito do período de gestação na acurácia da sexagem fetal em ovelhas

Período de gestação	Fetos sexados corretamente	Fetos sexados incorretamente	Fetos não sexados	Acurácia Número/total
55 dias	38	8	1	38/46 (82,61%) b
65 dias	46	2	1	46/48 (95,83%) a

^{a, b} letras diferentes na mesma coluna significa diferença ($P = 0,029$) (Teste Qui-quadrado (X^2), considerando 5% de significância).

Dos 47 fetos estimados no 55º dia da gestação, não foi possível diagnosticar o sexo em 2,12% ($n=1$) enquanto que 97,87% ($n=46$) tiveram o sexo diagnosticado. No entanto, dos 49 fetos estimados no 65º dia da gestação, foi possível diagnosticar o sexo fetal em 97,95% ($n=48$), entretanto, 2,04% ($n=1$) dos fetos não tiveram o sexo estimado. Os resultados do presente estudo são superiores aos de Coubrough e Castell (1998), que estimaram o sexo em 93% dos animais examinados e relataram não ser possível estimar o sexo fetal em 7% dos animais entre os dias 60 e 69 da gestação.

O equipamento de ultrassom utilizado neste estudo favoreceu a visualização das estruturas que diferenciam o sexo fetal, e o transdutor linear de dupla frequência esclareceu dúvidas ao possibilitar a ampliação das imagens, além de permitir a visualização das imagens captadas nos últimos 30 segundos em forma de vídeo, colaborando para um melhor resultado. Estas observações também foram reportadas por Santos et al. (2008) e Aguiar Filho et al. (2008).

Com relação à influência do sexo na acurácia da sexagem fetal, não foi observada diferença ($P > 0,05$) nos períodos gestacionais avaliados. Este resultado reforça as observações de Santos et al. (2006c). No entanto, a sexagem dos fetos do sexo feminino mostrou mais eficiente em ambos os períodos avaliados (Tabela 6). Isto contraria os resultados de Coubrough e Castell (1998) e Dias et al. (2009) que relataram maior eficiência no diagnóstico de fetos machos. Os últimos autores

atribuem isto à maior dificuldade em visibilizar o TG quando localizado próximo à cauda, possivelmente devido à má posição fetal, não permitindo boas imagens da região pélvica. Esta problemática também foi observada no presente estudo.

Tabela 6 - Efeito do sexo fetal sobre a acurácia da sexagem fetal em ovelhas

Sexo	DG 55 dias		DG 65 dias	
	Diagnosticados/ nascidos	Acurácia	Diagnosticados/ nascidos	Acurácia
Macho	17/20	85%	18/20	85,71%
Fêmea	29/28	96,55%	30/28	93,33%
Total	46/48	-	48/48	-

Para diagnóstico aos 55 dias, $P = 0,62$; para diagnóstico aos 65 dias, $P = 0,44$ (Teste Qui-quadrado (X^2), considerando 5% de significância).

Não foi observada diferença ($P > 0,05$) em relação ao tipo de gestação sobre a acurácia da sexagem fetal nos períodos estudados (Tabela 7). Os achados corroboram aos de Santos et al. (2006b), que não encontraram diferenças na precisão da determinação do sexo fetal entre as gestações únicas e múltiplas.

Os resultados obtidos aos 65 dias da gestação (Tabela 7) se assemelham aos de Santos et al. (2006a), em estudo realizado para identificação do sexo fetal em ovelhas da raça Santa Inês com gestação de 55 a 75 dias, onde obtiveram 100% em gestações simples e 85,7% em gestações duplas.

Santos et al. (2007d) obtiveram em gestações simples e duplas um percentual de 100% e 83,3%, respectivamente, em exames seriados do 30º ao 60º dia da prenhez em ovinos Santa Inês.

A comparação entre os resultados deste estudo com os dos autores acima citados permite a observação de que exames repetidos em curto espaço de tempo não aumentam a acurácia da sexagem fetal, como já citado anteriormente.

Tabela 7 - Efeito do tipo de gestação na acurácia da sexagem fetal em ovelhas no 55º e 65º dia da gestação

Tipo de gestação	DG 55 dias		DG 65 dias	
	Gestações/Fetos sexados	Sexagem correta	Gestações/Fetos sexados	Sexagem correta
Única	27/27	23/27 (85,18%)	25/25	24/25 (96%)
Dupla	7/14	8/14 (57,14%)	9/18	16/18 (88,89%)
Tripla	2/5	5/6 (83,33%)	2/5	5/6 (83,33%)
Total	36/46	36/47	36/48	45/49

Para diagnóstico aos 55 dias, $P = 0,23$; para diagnóstico aos 65 dias, $P = 0,24$ (Teste Qui-quadrado (X^2), considerando 5% de significância).

Mesmo não existindo diferença entre a sexagem de fetos provenientes de gestações simples, duplas e triplas, as maiores dificuldades no diagnóstico ocorreram nas gestações duplas e triplas. Isto reforça as considerações de Santos et al. (2005a) e Santos et al. (2006a).

Nos dois períodos estudados apenas em 50% (1/2) das gestações triplas foi possível sexar todos os fetos, os quais tiveram seus diagnósticos corretos, enquanto que nos 50% restante (1/2) só foi possível estimar o sexo de 2 fetos, confirmando o diagnóstico dos mesmos ao nascimento.

O tipo de gestação não interferiu ($P > 0,05$) na acurácia do diagnóstico da quantificação fetal nos períodos avaliados (Tabela 8).

Tabela 8 - Efeito do tipo de gestação na quantificação fetal em ovelhas no 55º e 65º dia da gestação

Tipo de gestação	DG 55 dias		DG 65 dias	
	Diagnosticadas/reais	Acurácia	Diagnosticadas/reais	Acurácia
Única	27/24	88,89%	25/24	96%
Dupla	7/10	70%	9/10	90%
Tripla	2/2	100%	2/2	100%
Total	36/36		36/36	

Para diagnóstico aos 55 dias, $P = 0,35$; para diagnóstico aos 65 dias, $P = 0,82$ (Teste Qui-quadrado (X^2), considerando 5% de significância).

É demonstrado na Tabela 8, que das 36 ovelhas avaliadas no 55º dia da gestação, 27/24 (88,89%) foram diagnosticadas com gestações simples, 7/10 (70%) duplas e 2/2 (100%) triplas, quando avaliadas ao 65º foram diagnosticadas 25/24 (96%) gestações simples, 9/10 (90%) duplas e 2/2 (100%) triplas. Diante dos resultados pode-se observar que o diagnóstico da quantificação fetal foi mais expressivo no 65º dia da gestação.

Uma ovelha foi diagnosticada com gestação única em ambos os períodos avaliados, mas ao nascimento constatou-se que se tratava de uma gestação dupla. O equívoco na quantificação fetal pode ter sido atribuído possivelmente ao fato dos dois fetos serem do sexo feminino.

Dos 50 fetos nascidos, 3 não foram estimados quando realizado diagnóstico para quantificação fetal aos 55 dias da gestação, no entanto aos 65 dias apenas 1 feto não foi estimado, estes fetos foram oriundos de gestações duplas erroneamente diagnosticadas como gestações únicas.

Neste estudo, a precisão da quantificação fetal nas fêmeas que apresentaram gestações únicas foi maior do que as que apresentaram gestações duplas (Tabela 8), semelhante com os achados de Dias et al. (2009).

Na dependência do período e do tipo da gestação, nem sempre é possível quantificar todos os fetos, tão pouco sexar todos os fetos nos pequenos ruminantes. Esta observação corrobora o posicionamento de Reichenbach et al. (2004) e Santos et al. (2007 b).

De acordo com Dias et al. (2009), a tolerância ao exame é um fator que pode levar a equívocos na quantificação e determinação do sexo fetal. Neste estudo, durante as avaliações pôde-se observar que alguns animais eram menos tolerantes ao exame, apresentando-se inquietos, dificultando desta forma o diagnóstico.

O TG tanto nos fetos caprinos quanto nos fetos ovinos foi visibilizado como uma estrutura anatômica hiperecogênica normalmente de aparência bilobular, corroborando com os achados de Azevedo et al. (2009a) já mencionados. No entanto, contrariam as observações de Azevedo et al. (2009b) que relataram o TG em ambas as espécies e ambos os sexos apenas como um ponto ecogênico, assim como Coubrough e Castell (1998) em ovinos.

Durante os exames, o posicionamento inadequado dos fetos dificultou a visibilização das estruturas anatômicas responsáveis pelo diagnóstico do sexo, limitando os exames ultrassonográficos, especialmente em gestações múltiplas. Nestas circunstâncias levantava-se manualmente o abdômen da gestante na tentativa de melhorar a imagem ultrassonográfica. Santos et al. (2008) também relataram este problema.

Neste estudo ficou demonstrado, que nas gestações únicas nos pequenos ruminantes, a precisão do diagnóstico do sexo fetal por meio de exame ultrassonográfico através da via transretal é cerca de 100% nos períodos avaliados (55^o e 65^o dia da gestação). Estas observações estão de acordo com os resultados de Santos et al. (2006a) e Santos et al. (2007b) que obtiveram acurácia de 100% para este tipo de gestação em exame único entre os dias 55 e 75, e 55 e 60 dias da gestação, respectivamente.

A identificação e localização do TG por meio de exame ultrassonográfico permitiu o diagnóstico precoce do sexo fetal. Os mesmos resultados foram obtidos anteriormente por autores como Coubrough e Castell (1998), Santos et al. (2006a) e Azevedo et al. (2009a).

Foi observado neste trabalho que a experiência prática e habilidade do operador, bem como um bom aparelho de ultrassom influenciam na eficiência da

técnica da sexagem fetal. Estas observações reforçam as considerações de Freitas Neto et al. (2010).

6. CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que a ultrassonografia em modo-B é um método eficiente para diagnóstico precoce do sexo fetal e na determinação do número de fetos nos pequenos ruminantes no 65º dia da gestação.

A acurácia da sexagem fetal não é influenciada pelo tipo de gestação nem pelo sexo fetal em caprinos e ovinos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR FILHO, C.R.; FREITAS NETO, L. M.; ALMEIDA IRMÃO, J. M.; SANTOS JUNIOR, E. R.; SANTOS M. H. B.; FREITAS V.J. F.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Determinação do tempo de migração do tubérculo genital e de sua diferenciação nas estruturas da genitália externa de caprinos. **Medicina Veterinária**, v.2, n.4, p.27-34, 2008.
- AGUIAR FILHO, C. R.; FREITAS NETO, L. M.; SANTOS, M. H. B.; NEVES, J. P; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Ultrassonografia transretal para identificar o sexo fetal de caprinos. **Ciência Animal**, v.1, n.1, p. 125-130, 2010.
- ALMUBARAK, A. M., ABDELGHAFAR, R. M. BADAWI, M. E. Hydrometra in a Goat - Diagnosis, Treatment and Subsequent Fertility. **International Journal of Livestock Research**, v. 6, n.4, p.114-118, 2016.
- AMER, H. A. Ultrasonographic assessment of early pregnancy diagnosis, fetometry and sex determination in goats. **Animal Reproduction Science**. v.117, p. 226–231, 2010.
- AMORIM, E. A. M.; TORRES, C. A. A.; AMORIM, L. S.; FONSECA, J. F.; BRUSCHI, J. H.; GUIMARÃES, J. D.; CARVALHO, G. R.; ALVES, N.G.; CECON, P. R. Dinâmica folicular em cabras da raça Toggenburg em lactação tratadas ou não com somatotropina bovina recombinante. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 6, p. 1500-1508, 2007.
- ANWAR, M.; RIAZ, A.; ULLAH, N.; RAFIQ, M. Use of ultrasonography for pregnancy diagnosis in balkhi sheep. **Pakistan Veterinary Journal**, v.28, n.3, p.144-146, 2008.
- ARAGÃO, B. B.; OLIVEIRA, B. S. P.; SOUSA, K. M. P.; MELO, E. V. M.; CAMPOS, M. D. S. M.; BARTOLOMEU, C. C.; LIMA, P. F. Métodos de diagnóstico de gestação precoce em pequenos ruminantes: Revisão de literatura. In XIII jornada de ensino, pesquisa e extensão, 2013, Recife. Anais eletrônicos. Recife, UFRPE, 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1447-1.pdf>> Acesso em: 15 jan. 2017.
- AUGUSTO, A. Q.; PACHALY, J.R. Princípios físicos da ultra-sonografia - Revisão bibliográfica. **Arquivo de Ciências Veterinária e Zoologia**. v. 3, n. 1, p. 61-65, 2000.
- AZEVEDO, E. M.P.; AGUIAR FILHO, C.R.; FREITAS NETO, L. M.; MOURA, R. T.D.; SANTOS JUNIOR, E. R.; SANTOS, M. H. B.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Ultrasonographic scan planes for sexing ovine and caprine fetuses. **Medicina Veterinária**, v.3, n.2, p.21-29, 2009a.
- AZEVEDO, E. M. P.; SANTOS, M. H. B.; AGUIAR FILHO, C. R. ; FREITAS NETO, L. M.; BEZERRA, F. Q. G.; NEVES, J. P.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Migration time of the genital tubercle in caprine and ovine fetuses: Comparison between breeds, sexes and species. **Acta Veterinaria Hungarica**, v. 57, n.1, p. 147–154, 2009b.

BELTRAME, R. T.; FERNANDES, D. R.; QUIRINO, C. R.; MACHADO, F. M.; SARAIVA, C. Aplicações da ultra-sonografia na obstetrícia animal. **PUBVET**. v. 4, n. 27, Ed. 132, Art. 894, 2010.

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: ultrasonografia transretal e detector de prenhez para pequenos ruminantes (DPPR-80). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 4, p. 261-266, 2003.

CARVALHO, C. F.; CHAMMAS, M. C.; CERRI, G. G. Princípios físicos do Doppler em ultrasonografia: revisão bibliográfica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 872-879, 2008.

CASTELLÓ, C. M.; BRAGATO, N.; MARTINS, I.; SANTOS, T. V.; BORGES, N. C. Ultrasonografia Doppler colorido e Doppler espectral para o estudo de pequenos fluxos. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer v.11 n.22; p. 27-35, 2015.

CATT S.L.; CATT, J. W.; GOMEZ, M. C.; MAXWELL, W. M. C.; EVANS, G. Birth of a male lamb derived from an in vitro matured oocyte fertilised by intracytoplasmic injection of a single presumptive male sperm. **Veterinary Record**, v.139. p.494-495. 1996.

CAVALCANTI, R. M.; BARIONI, G.; MACHADO, F. M.; FIGUEIRÓ, G. M.; JORGE, A. S. Comparação entre dois métodos ultrasonográficos para diagnóstico de gestação em ovelhas da raça Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira. Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria**. Suplemento 1, 2009.

CHALHOUB, M.; LOPES, M. D. ; PRESTES, N.C.; RIBEIRO FILHO, A. L. Perfil ultra-sonográfico do crescimento embrionário/fetal ovino do 21º ao 41º dia de gestação **Revista Brasileira Saúde e Produção Animal**, v. 2, n. 3, p. 65-68, 2001a.

CHALHOUB, M.; PRESTES, N. C.; M.D. LOPES², RIBEIRO FILHO, A. L.; LOPES, R. M.; TRINCA, L. A. Relação entre comprimento craniocaudal e diâmetro da vesícula embrionária/fetal com idade de gestação por meio de avaliação ultra-sonográfica em ovino da raça Bergamácia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53 n.1, 2001b.

CHRISTOPHER, RB; MERRIT, MD. Tratado de ultra-sonografia diagnóstica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p.3-29.

COUBROUGH, C. A.; CASTELL, M. C. Fetal sex determination by ultrasonically locating the genital tubercle in ewes. **Theriogenology**, v. 50, p. 263-267, 1998.

CRUZ, J. F.; FREITAS, V. J. F. A ultra-sonografia em tempo real na reprodução de caprinos. **Ciência Animal**, v. 11, n.1, p. 45-53, 2001.

CURRAN, S. Fetal sex determination in cattle and horses by ultrasonography. **Theriogenology**, v.37, p.17-21, 1992.

CURRAN, S.; GINTHER, O.J. Ultrasonic determination of fetal gender in horses and cattle under farm conditions. **Theriogenology**, v. 36, n.5, p. 809-814, 1991.

CURRAN, S.; KASTELIC, J.P.; GINTHER, O.J. Determining Sex of the Bovine Fetus by Ultrasonic Assessment of the Relative Location of the Genital Tubercle. **Animal Reproduction Science**, v.19, p. 217-227, 1989.

DIAS L. M. K.; SOUZA J. C.; ASSIS, R. M.; RAYMUNDO, C. M. Pregnancy diagnosis, fetal quantification and gender estimation by ultra-sonography in ewes. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 3, p. 911-916, 2009.

DOIZÉ, F.; VAILLANCOURT, D.; CARABIN, H.; BÉLANGER, D. Determination of gestational age in sheep and goat using transretal ultrasonographic measurement of placetomes. **Theriogenology**, v. 48, p. 449-460, 1997.

ENGINLER, S. Ö.; ÖZDAŞ, Ö. B.; SANDAL, A. L.; ARICI, R.; ERTÜRK, E.; MOHAMMED, I. F.; ÇINAR, E. M.; GÜNDÜZ, M. C.; DOĞAN, N.; BARAN, A. Accuracy of Ultrasonographic Diagnosis of Sex and Effect of Sex and Birth Type on Biparietal Diameter of Saanen Goat Fetuses. **Sheep & Goat Research Journal**, v. 28, 2013.

FREITAS NETO, L. M.; SANTOS, M.H.B.; AGUIAR FILHO, C.R.; ALMEIDA IRMÃO J.M.; CALDAS, E.L.C; NEVES, J. P; LIMA P.F.; OLIVEIRA, M.A.L. Ultrasonographic Fetal sex Identification in Pregnant Sheep Derived from Natural Mating and Embryo Transfer. **Journal of Reproduction and Development**. v 53. n 3. 2010.

FREITAS, V. J. F; SIMPLÍCIO, A. A. diagnóstico de prenhez em caprinos: Uma revisão. **Ciência Animal**, v. 9 suplemento 2: p.51-59, 1999.

Garner D.L. Sex-sorting mammalian sperm: concept to application in animals. **American Journal of Andrology**. v. 22. n. 4. p.519-526. 2001.

GONZALEZ-BULNES, A.; PALLARES, P.; VAZQUEZ, M. I. Ultrasonographic Imaging in Small Ruminant Reproduction. **Reproduction in Domestic Animals**. v.45, Suplemento 2, p. 9–20, 2010.

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

KARADAEV, M; FASULKOV, I; VASSILEV, N; PETROVA, Y; TUMBEV, A; PETELOV, Y. Ultrasound monitoring of the first trimester of pregnancy in local goats through visualisation and measurements of some biometric parameters. **Journal of Veterinary Medicine**, 2015.

MEDAN, M.; WATANABE, G.; ABSY, G.; SASAKI, K.; SHARAWY S.; TAYA, K. Early Pregnancy Diagnosis by Means of Ultrasonography as a Method of Improving Reproductive Efficiency in Goats. **Journal of Reproduction and Development**, v. 50, n. 4, p. 391-397, 2004.

MORAES, E. P. B. X.; FREITAS NETO, L. M.; AGUIAR FILHO, C. R.; ALMEIDA-IRMÃO, J. M.; SANTOS, M. H. B.; NEVES, J. P.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L.

Eficiência no diagnóstico de prenhez em ovinos pela ultrassonografia transretal e transvaginal. **Medicina Veterinária**, v. 3, n. 2, p.15-20, 2009.

MORAES, E. P. B. X.; SANTOS, M. H. B.; AGUIAR FILHO, C. R.; NEVES, J. P.; OLIVEIRA, M. A. L.; LIMA, P. F. Avaliação ultra-sonográfica do desenvolvimento embrionário-fetal de ovinos da raça Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 148-155, 2008.

MORAES E. P. B. X.; SANTOS, M. H. B.; ARRUDA, I. J.; BEZERRA, F. Q. G.; AGUIAR FILHO, C. R.; NEVES, J. P.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Hydrometra and mucometra in goats diagnosed by ultrasound and treated with PGF2 α . **Medicina Veterinária**. v.1, n.1, p.33-39, 2007.

OLIVEIRA, M.A.L.; REICHENBACH, H.-D.; SANTOS, M. H. B.; TENÓRIO FILHO, F. Aplicabilidade do scan B na reprodução de pequenos ruminantes. In: SANTOS, M.H.B; OLIVEIRA, M.A.L; LIMA, P.F. **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo: Varela, 2004. p. 85-96.

OLIVEIRA, R.A.; YAMIM, R.S.; PIVATO, I.; RAMOS, A.F. Sexagem fetal em equinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v.38, n.1, p.37-42, 2014.

OLIVEIRA, M. A. L.; SANTOS, M. H. B.; MORAES, E. P. B. X.; MOURA, R. T. D.; CHIAMENTI, A.; BEZERRA, F. Q. G.; RABELO, M. C.; LIMA, P. F. Early identification of fetal sex and determination of the genital tubercle migration's day in dairy goats using ultrasound. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, p. 459, 2005.

PAULA, N. R. O.; CRUZ, J. F.; LOPES JÚNIOR, E. S.; TEIXEIRA, D. I. A.; LIMA-VERDE, J. B.; RONDINA, D.; FREITAS, V. J. F. Diagnóstico de gestação em cabras da raça Saanen através do uso do efeito Doppler e da ultra-sonografia em tempo real. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 10, n. 3, p. 166-169, 2003.

PEIXOTO, G. C. X.; SILVA, A. R. Diagnóstico de gestação e sexagem fetal em caprinos por ultrassonografia. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, Suplemento, p. S30-S35, 2010b.

PEIXOTO, G. C. X.; LIRA, R. A.; ALVES, N. D.; SILVA, A. R. Bases físicas da formação da imagem ultrassonográfica. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.1, p.15-24, 2010a.

PETRUJKIĆ, B. T.; COJKIĆ, A.; PETRUJKIĆ, K.; JEREMIĆ, I.; MAŠULOVIĆ, D.; DIMITRIJEVIĆ, V.; SAVIĆ, M.; PEŠIĆ, M.; BEIER, R. C. Transabdominal and transrectal ultrasonography of fetuses in Württemberg ewes: Correlation with gestational age. **Animal Science Journal**, v.87, p.197–201, 2016.

REICHENBACH, H.-D.; SANTOS, M. H. B.; OLIVEIRA, M. A. L.; BURSTEL, D.-M.; MEINECKE-TILLMANN, S. Sexagem fetal na cabra e na ovelha por ultrassonografia. In: SANTOS, M.H.B.; OLIVEIRA, M.A.L; LIMA, P.F. **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo: Varela, 2004. p.117-136.

SANTOS, M. H. B.; AGUIAR FILHO, C.R.; FREITAS NETO, L. M.; SANTOS JÚNIOR, E. R.; FREITAS, V.J. F.; NEVES, J. P.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Sexing of Savana goat fetuses using transrectal ultrasonography. **Medicina Veterinária**, v.1, n.2, p.50-55, 2007a.

SANTOS, M. H. B.; AGUIAR FILHO, C. R.; FREITAS NETO; L. M.; SILVA, S. R.; FREITAS, V. J. F.; NEVES, J. P.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Sexagem precoce de fetos caprinos da raça Toggenburg pela ultra-sonografia transretal. **Medicina Veterinária**, v. 1, n. 1, p. 48-54, 2007b.

SANTOS, M.H.B; AGUIAR FILHO, C.R. FREITAS NETO, L. M; SILVA, S.R; NEVES, J.P; LIMA, P.F; OLIVEIRA, M.A.L. Uso do ultrassom para sexar fetos da raça Moxotó identificando a posição final do tubérculo genital. **Archivos de zootecnia** v. 57, n. 220, p. 505-511. 2008.

SANTOS M.H.B., CHIAMENTI A., MORAES E.P.B.X., MOURA R.T.D., LIMA P.F.; OLIVEIRA M.A.L. Early diagnosis of fetal sex by ultrasonography in caprine and ovine species. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 34, Suplemento 1: p. 59-64, 2006c.

SANTOS, M. H. B.; GONZALEZ, C. I. M.; BEZERRA, F. Q. G.; NEVES, J. P.; REICHENBACH, H.-D.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Sexing of Dorper sheep fetuses derived from natural mating and embryo transfer by ultrasonography. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 19, p. 366-369, 2007c.

SANTOS, M. H. B.; MORAES, E. P. B. X.; CHIAMENTI, A.; ROCHA, J. M.; PAULA, N. R. O.; SILVA, G. A.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Determinação do período de migração do tubérculo genital na sexagem precoce de fetos ovinos das raças Damara, Santa Inês e 3/4 Damara-Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 111-117, 2007d.

SANTOS, M. H. B.; MORAES, E. P. B. X.; GUIDO, S. I.; BEZERRA, F. Q. G.; MELO, A. N.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Sexagem fetal em ovelhas Santa Inês por ultrassonografia. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 573-578, 2006a.

SANTOS, M. H. B.; MORAES, E. P. B. X.; GUIDO, S. I.; GONDIM, F. Q. B.; LIMA, P. F.; Freitas, V. J. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Identificação do sexo de fetos em úteros de cabras e ovelhas utilizando a ultra-sonografia. **Ciência Veterinária nos Trópicos**. v.8, n.1, 2 e 3, p. 68 - 73 , 2005a.

SANTOS, M. H. B.; MORAES, E. P. B. X.; MOURA, R. T. D.; LIMA, P.F; REICHENBACH, H-D.; OLIVEIRA, M. A. L. Identificação precoce do sexo fetal em pequenos ruminantes através da ultrassonografia. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 33. Suplemento 1, p.131-134. 2005b.

SANTOS, M. H. B.; MOURA, R. T. D.; CHAVES, R. M.; SOARES, A. T.; NEVES, J. P.; REICHENBACH, H.-D.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Sexing of Boer goat fetuses using transrectal ultrasonography. **Animal Reproduction**, v. 3, n. 3, p. 359-363, 2006b.

SANTOS, M. H. B.; RABELO, M. C.; AGUIAR FILHO, C. R.; DEZZOTI, C. H.; REICHENBACH, H.-D.; NEVES, J. P.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Accuracy

of early fetal sex determination by ultrasonic assessment in goats. **Research in Veterinary Science**, v. 83, p. 251-255, 2007e.

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 fetuses by ultrasonography. **Reproduction in Domestic Animals**, v.42, p. 214-217, 2007f.

SCHMID, D.; SCHIESS, A.; TUSTAIN, G.; FLEISCH, A. ; BOLLWEIN, H.; JANETT, F. Sonographische Trächtigkeitsuntersuchung und Bestimmung von Anzahl und Alter der Feten beim Schaf. **Schweizer Archiv für Tierheilkunde**. v. 158 (2), p. 93-101, 2016.

SEOANE, M. P. R.; GARCIA, D. A. A.; FROES, T. R. A história da ultrassonografia veterinária em pequenos animais. **Archives of Veterinary Science**, v.16, n.1, p. 54-61, 2011.

SIMPLÍCIO, A. A.; AZEVEDO, H. C. Manejo reprodutivo: Foco na taxa de reprodução. **Acta Veterinaria Brasilica**. Anais do VII CONERA. v.8, Suplemento 2, p. 320-331, 2014.

SINGH, N. S.; GAWANDE, P. G.; MISHRA, O. P.; NEMA, R. K. ; MISHRA, U. K.; SINGH, M. Accuracy of Ultrasonography in Early Pregnancy Diagnosis in Doe. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 17, n. 6, p. 760-768, 2004.

TORRES, C. A.; SALLES, M. G. F.; RODRIGUES, I. C. S.; ARAÚJO, A. A. Estimação da idade gestacional por ultrassonografia no primeiro terço da gestação em cabras Saanen. **Ciências Agrárias Ambientais**. v. 11, n. 1, p. 27-35, 2013.

WOLF, A; GABALDI S. H. Acompanhamento ultra-sonográfico da gestação em grandes animais – PARTE I. **Ciências Agrárias Saúde**. v. 2, n. 2, p. 77-83, 2002.