



Sexagem precoce de fetos caprinos da raça Toggenburg pela ultra-sonografia transretal

(Early Caprine fetal sexing of Toggenburg breed by transrectal ultrasonography)

"Artigo Científico/Scientific Article"

MHB Santos^A, CR Aguiar Filho^B, LM Freitas Neto^B, SR Silva^B, VJF Freitas^C
JP Neves^D, PF Lima^B, MAL Oliveira^{B(*)}

^ABolsita (BFP) da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), Rua Benfca, 150, Madalena, 50720 001 Recife-PE, Brasil

^BLaboratório de Biotécnicas Aplicadas à Reprodução do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife-PE, Brasil

^CLaboratório de Fisiologia e Controle da Reprodução da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará. Av. Paranjana, 1700, Campus do Itapery, 60740 000 Fortaleza-CE, Brasil

^DFaculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, UNB, Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 Brasília-DF, Brasil

Resumo

Neste trabalho, dividido em dois experimentos (EI e EII), objetivou-se estabelecer o período ideal de sexagem fetal em caprinos da raça Toggenburg pela ultra-sonografia transretal com transdutor linear de dupla frequência (8 e 10 MHz). O EI teve a finalidade de estabelecer o período de migração do TG de 73 fetos através de exames diários entre o 40° e o 60° dia de gestação. O EII teve a proposição de avaliar a acurácia da sexagem de 57 fetos através de exame único entre o 55° e o 60° dia de gestação. A acurácia da sexagem fetal no EI foi de 100% (3/3) nas gestações simples, 100% (40/40) nas duplas e 66,6% (20/30) nas triplices. No EII, a acurácia foi de 100% (15/15) nas gestações simples, 100% (18/18) nas duplas e de 62,5% (15/24) nas triplices. A acurácia das gestações triplices foi inferior ($P < 0,05$) àquelas das gestações simples e duplas, não se registrando diferença ($P > 0,05$) entre a acurácia total do EI (86,3%) e do EII (84,2%). A migração do TG ocorreu entre o 41° e o 51° ($46,46 \pm 2,12$ dias) dia de gestação. Conclui-se que apesar da ultra-sonografia ser uma técnica eficiente para sexar fetos caprinos a partir do 55° dia de gestação, tanto pela localização do TG quanto pela identificação de estruturas da genitália externa, os exames repetidos em intervalos diários não conferem maior acurácia ao diagnóstico do sexo fetal em caprinos da raça Toggenburg pelo método da ultra-sonografia transretal.

Palavras-chave: tubérculo genital, pênis, prepúcio, bolsa escrotal, tetas, vulva

Abstract

In this work, divided into two experiments (EI and EII), the goal was to determine the ideal period for sexing Toggenburg goat fetuses using transrectal ultrasonography using a dual-frequency (8 and 10 MHz) linear-array transducer. The objective of EI was to diagnose the sex of 73 fetuses based on the final position of the genital tubercle (GT) through a series of daily exams between Days 40 and 60 of pregnancy. The proposal of Experiment II was to evaluate the sexing accuracy of 57 fetuses with a single exam performed between Days 55 and 60 of pregnancy. The accuracy of fetal sexing in EI was 100% (3/3) for single pregnancies, 100% (40/40) for twin pregnancies, and 66.6% (20/30) for triplet pregnancies. In EII, the accuracy was 100% (15/15) for single pregnancies, 100% (18/18) for twin pregnancies, and 62.5 (15/24) for triplet pregnancies. The accuracy of triplet pregnancies was lower ($P < 0.05$) than single and twin pregnancies, being not observed difference ($P > 0.05$) in total accuracy between EI (86.3%) and EII (84.2%). The GT migration occurred between 41 and 51 (46.46 ± 2.12) days of pregnancy. In conclusion, the use of ultrasound for sexing

(*) Autor para correspondência/Corresponding author (maloufrpe@uol.com.br; maico.henrique@uol.com)

goat fetuses is a suitable and accurate method based on the final location of the GT and the identification of external genitalia from Day 55 of pregnancy onwards. Daily exams do not increase the accuracy of fetal sex diagnosis in Toggenburg goats.

Key-words: *genital tubercle, penis, prepuce, scrotal bag, nipples, vulva*

Introdução

A introdução de caprinos de raças exóticas no Brasil através da importação de matrizes, sêmen e embriões de alto valor zootécnico tem sido intensificada nos últimos anos, particularmente na Região Nordeste que detém a maior concentração dessa espécie no País. Esse novo direcionamento tem modificado o modelo de produção, que paulatinamente substitui uma atividade de subsistência por uma mais tecnificada e exigente, na qual a adoção de biotécnicas intensifica o melhoramento genético dos rebanhos e garante a rotatividade do capital investido (BANDEIRA et al., 2004).

O diagnóstico precoce de gestação e, em particular, a sexagem fetal pela ultra-sonografia são recursos que tanto monitoram a atividade reprodutiva de rebanhos quanto agregam valor à pecuária tecnificada, porque racionalizam as ações de manejo, qualificam e valorizam o comércio de animais gestantes com os fetos devidamente sexados (REICHENBACH et al., 2004; SANTOS et al., 2004).

A identificação precoce do sexo fetal nos pequenos ruminantes, especialmente nos caprinos (SANTOS et al., 2005a/2006b/2007bcd), é uma técnica que, se comparada com a espécie bovina (CURRAN, 1992; STROUD, 1996), eqüina (MERKT e MOURA, 2000) e até mesmo com a espécie ovina (COUBROUGH e CASTELL, 1998; NAN et al., 2001; BÜRSTEL et al. 2001/2002; BÜRSTEL, 2002, ANDRADE et al., 2004, SANTOS et al., 2006a/2007aef), é pouco difundida em todos os continentes e no Brasil é recente a atenção que vem merecendo dos pesquisadores (SANTOS et al., 2005b/2006c).

Ao contrário do que ocorre em outras espécies, gestações múltiplas em pequenos ruminantes comprometem, freqüentemente, a acurácia da sexagem fetal devido à

dificuldade de quantificar e de identificar todos os fetos de uma fêmea num mesmo exame em um dado momento da gestação (BÜRSTEL, 2002; SANTOS et al., 2006c). Outro aspecto que deve ser devidamente equacionado para elevar a taxa de acurácia na sexagem fetal em caprinos é a constatação do período de migração do TG. A identificação desse período de migração, além de reduzir o número de falsos diagnósticos, principalmente de fetos machos indevidamente sexados como fêmeas, aumenta a credibilidade e a difusão da sexagem nessa espécie, tanto para fins científicos quanto para fins comerciais (SANTOS et al., 2005a/2006c).

Neste estudo objetivou-se definir o período ideal da sexagem de fetos da raça Toggenburg pela ultra-sonografia transretal. O primeiro experimento (EI) teve a finalidade de determinar o período de migração do TG através de exames seriados e o segundo (EII) avaliar a acurácia da sexagem fetal através de exame único.

Material e Métodos

Neste trabalho, dividido em dois experimentos (EI e EII), foram avaliados 130 fetos caprinos da raça Toggenburg provenientes de 65 cabras submetidas à monta natural controlada. O dia da cobertura foi considerado como o dia zero da prenhez.

Para execução dos exames, conduzidos sempre pelo mesmo operador e com os animais em posição de estação, foi utilizado um aparelho de ultra-som (*Ultra-som, modelo Águila-Pro, Esaote Pie Medical – Maastricht/Holanda*) equipado com um transdutor linear (8 e 10 MHz) adaptado a um suporte de PVC para facilitar a manipulação da sonda por via transretal, conforme sugerido por Oliveira et al. (2004). As imagens ultra-sonográficas foram impressas (*Impressora, modelo VP/1200, Seikosha – Tóquio/Japão*) para subsequente exame.

No EI, os 73 fetos de 33 fêmeas foram monitorados em intervalos de 24 horas, entre o 40° e o 60° dia de gestação. Foi considerado como sendo feto macho aquele que

apresentava o TG em posição imediatamente caudal ao cordão umbilical e fêmea, aquela que evidenciava o TG posicionado abaixo da cauda (Figura 1).

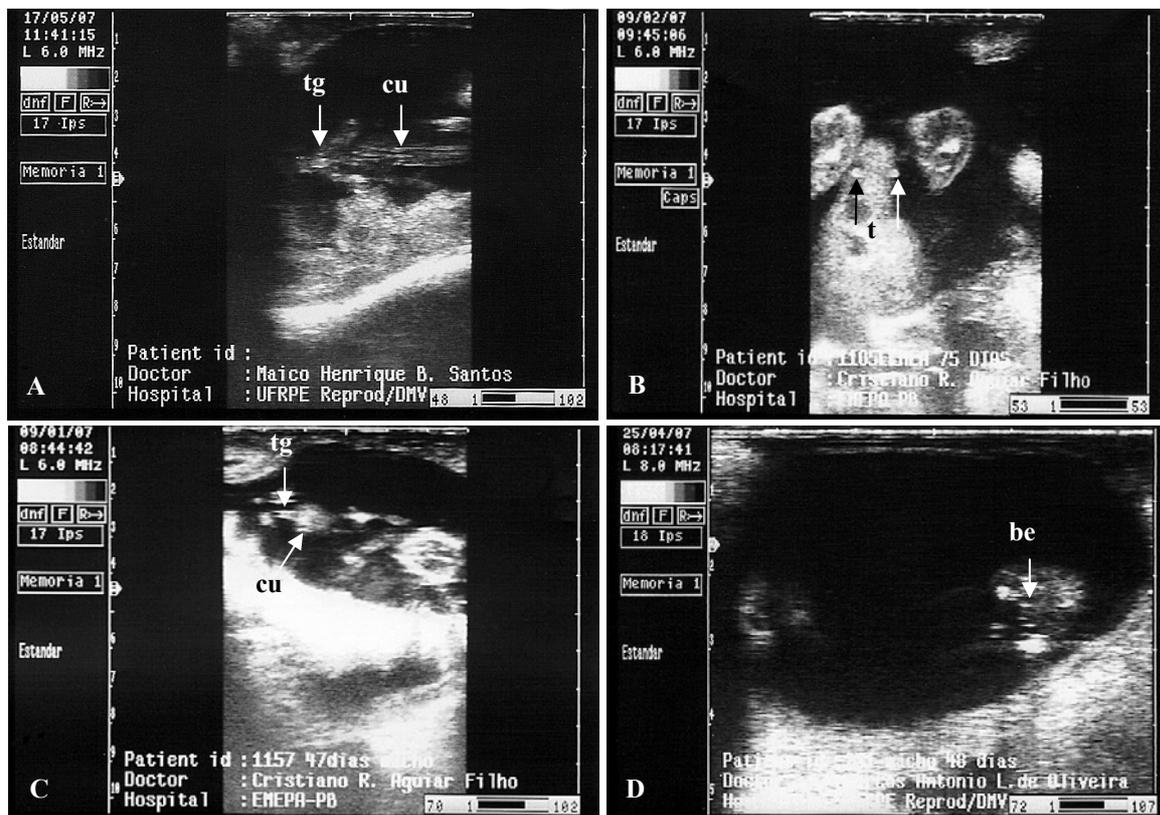


Figura 1 - Imagens de fetos do sexo feminino (A e B) evidenciando tubérculo genital (tg), cordão umbilical (cu) e tetas (t). Imagens de fetos do sexo masculino (C e D) mostrando tubérculo genital (tg) próximo ao cordão umbilical (cu) e bolsa escrotal (be).

No EII, os 57 fetos de 32 fêmeas com gestação entre o 55° e o 60° dia de gestação foram examinados somente uma vez. O sexo foi identificado tomando-se por base, a presença do TG, como descrito no EI, ou de uma ou mais estruturas da genitália externa, como bolsa escrotal, pênis e prepúcio no feto do sexo masculino e tetas, vulva e clitóris no feminino (Figura 1).

Os resultados foram analisados pelo teste de Qui-quadrado, considerando-se o nível de 5% de significância.

Resultados

O período de migração do TG variou entre o 41° e o 51° dia (Figura 2), perfazendo

uma média de $46,46 \pm 2,12$ dias de gestação. Na maior parte dos fetos (53/63), o TG atingiu a posição final entre o 44° e o 49° dia de gestação e num pequeno número (4/63), somente posicionou-se após o 49° dia.

No EI foram registradas 3 gestações simples e 30 múltiplas, sendo 20 duplas e 10 tríplexes. A acurácia da sexagem fetal foi de 86,3%, verificando-se que a porcentagem de acerto nas gestações tríplexes foi inferior ($P < 0,05$) àquelas das gestações simples e duplas (Tabela 1).

No EII ocorreram 15 gestações simples e 17 múltiplas, sendo 9 duplas e 8 tríplexes. Foi constatado que a acurácia das gestações tríplexes é menor ($P < 0,05$) do que

aquelas das gestações simples e duplas. Todavia, não existe diferença ($P > 0,05$) entre as acurácias das gestações simples e duplas (Tabela 2).

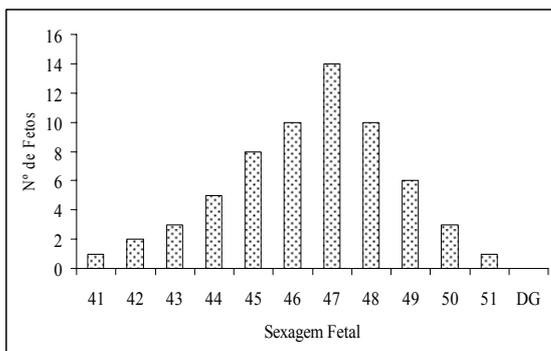


Figura 2 - Dia da gestação (DG) em que os fetos foram sexados.

Discussão

O período médio de migração do TG registrado neste trabalho não é diferente dos constatados por Santos et al. (2005a/2006b/2007bcd) em caprinos de outras raças. Apesar da migração do TG ter ocorrido até o 50º dia de gestação em 98,4% (62/63) dos fetos, é conveniente que ela também ocorreu após esse dia em 1,6% (1/63) deles, respaldando, portanto, a recomendação de Santos et al. (2005a/2006bc), quando preconizaram sexar fetos da espécie caprina somente a partir do 55º dia de gestação em decorrência do amplo período de migração do TG.

Mesmo considerando essa abordagem é importante enfatizar que o TG de algum feto pode eventualmente migrar após o 55º dia de gestação. Os poucos trabalhos disponíveis para identificar o período de migração do TG em ovinos (SANTOS et al., 2005a/2006a/2007/aef) e caprinos (SANTOS et al., 2005a/2007abcd) indicam que a migração difere não somente entre espécies, mas entre indivíduos de uma mesma e de diferentes raças, entre fetos de uma mesma gestação e até mesmo, segundo Santos et al. (2007af), entre fetos provenientes de monta natural e de transferência de embriões congelados.

Tabela 1 - Sexagem fetal com monitoramento diário entre 40 e 60 dias de prenhez.

Gestação	Fetos Não Nascidos			Acurácia n (%)
	Sexados n	Sexados n	Nascidos n	
Simple	3	-	3	3/3(100) ^a
Dupla	40	-	40	40/40(100) ^a
Triplíce	20	10	30	20/30(66,6) ^b
Total	63	10	73	63/73(86,3)

Letras diferentes na mesma coluna significa diferença ($P < 0,05$)

Tabela 2 - Sexagem fetal com exame único entre 55 e 60 dias de prenhez.

Gestação	Fetos Não Nascidos			Acurácia n (%)
	Sexados n	Sexados n	Nascidos n	
Simple	15	-	15	15/15(100) ^a
Dupla	18	-	18	18/18(100) ^a
Triplíce	15	9	24	15/24(62,5) ^b
Total	48	9	57	48/57(84,2)

Letras diferentes na mesma coluna significa diferença ($P < 0,05$)

A sexagem fetal, com base unicamente no posicionamento do TG, requer operador hábil e experiente, além de equipamento ultra-sonográfico apropriado que permita uma identificação rápida e segura do TG. Essa recomendação é particularmente importante para fetos do sexo feminino, uma vez que a distância a ser percorrida pelo TG, do seu posicionamento inicial até o final, é menor do que no feto do sexo masculino. Essa diferença no posicionamento do TG é difícil de ser identificada mesmo em fetos obtidos de matadouro e através de imagens ultra-sonográficas aos 60 dias de gestação, a identificação do TG é ainda mais difícil (Bürstel, 2002). Por essa razão ocorrem falsos diagnósticos, cuja frequência pode ser diminuída através de um exame mais tardio que permita visualizar o TG definitivamente posicionado ou identificar estruturas da

genitália externa resultantes de sua diferenciação.

O maior desafio da sexagem fetal pelo ultra-som é a acurácia do diagnóstico, uma vez que nos pequenos ruminantes, a influência de fatores que podem dificultar o exame, como impossibilidade de manipular o útero da gestante e a considerável freqüência de gestações múltiplas, é maior do que nas espécies eqüina e bovina. Por isso são necessários exames ultra-sonográficos repetidos num mesmo animal visando diagnosticar o sexo do feto com precisão, como sugerido por Bürstel (2002) e Reichenbach et al. (2004). Porém, tanto neste trabalho, ao se comparar as acurácias dos diagnósticos no EI e EII, quanto nos de Santos et al. (2005ab/2006) foi demonstrado que exames repetidos em pequenos intervalos, nem sempre proporcionam melhores resultados. Além disso, exames realizados em curtos intervalos são menos indicados nas condições de campo porque oneram o custo/benefício da técnica e inviabilizam uma atividade que, se bem administrada, maximiza não somente as práticas de manejo e de planejamento comercial da propriedade, conforme reportado por Haibel (1990) e Reichenbach et al. (2004), mas também a produtividade do rebanho.

Na dependência do período e do tipo de gestação, nem sempre é possível quantificar todos os fetos, principalmente nas gestações múltiplas e, muito menos, identificar o sexo de todos num mesmo exame. Esta observação corrobora o posicionamento de Reichenbach et al. (2004), que além de preconizarem a utilização de equipamentos mais sofisticados e de pessoal qualificado, recomendam a realização de exames seriados, principalmente nos casos de gestações múltiplas.

A expectativa inicial de ser registrada diferença na acurácia de diagnósticos entre gestações simples e múltiplas, particularmente nas gestações tríplexes foi confirmada neste trabalho. As maiores dificuldades na sexagem ocorreram nas gestações múltiplas, observação que reforçam as considerações de

White et al. (1984), Gearhart et al. (1988) e Haibel (1990), bem como as de Bürstel et al. (2001) que no caso de gestações múltiplas, propuseram a realização de exames em dois períodos consecutivos, sendo o primeiro entre 50° e o 56° dia de gestação e o segundo entre o 66° e o 70° dia. Estes últimos autores recomendaram que exames para sexagem fetal devam ser restritos a gestações tríplexes, uma vez que a presença de um maior número de fetos acarreta maior risco de erros no diagnóstico, opinião compartilhada com White et al. (1984), Gearhart et al. (1988), Haibel (1990) e Santos et al. (2005b/ 2006c).

A acurácia do diagnóstico de sexagem obtida neste trabalho, principalmente no EI, foi similar àquelas registrados por Santos et al. (2005b), respaldando os comentários anteriores desses autores de que a via transretal é eficiente para a sexagem de fetos da raça Toggenburg pela ultra-sonografia nos primeiros 60 dias de gestação. Entretanto, contraria os achados de Bürstel et al. (2002), os quais não recomendam essa via de exame em gestações múltiplas. Neste trabalho, a utilização de um transdutor linear com dupla freqüência, certamente contribuiu para a obtenção de resultados mais expressivos do que os obtidos por Coubrough e Castell (1998) e Bürstel (2002).

Os resultados permitem concluir que a ultra-sonografia é eficiente para sexar fetos caprinos nos primeiros 60 dias da gestação, tanto pela localização do TG quanto pela identificação das estruturas da genitália externa. Além disso, é possível ainda concluir que exames repetidos em curtos intervalos nem sempre conferem maior acurácia de diagnóstico ao exame ultra-sonográfico do sexo fetal em caprinos da raça Toggenburg.

Referências

- ANDRADE, J.C.O. et al. Sexagem fetal em ovinos. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.32, p.185, 2004.
- BANDEIRA, D.A. et al. Aspectos da caprino-ovinocultura no Brasil e seus reflexos produtivo e reprodutivo. In: SANTOS, M.H.B. et al. **Diagnóstico de gestação na cabra e na**

ovelha. São Paulo: Varela, 2004. Cap.1. p.1-9.

BÜRSTEL, D. **Untersuchungen zur intrauterinen Geschlechtsfeststellung bei Feten kleiner Wiederkäuer mittels Ultrasonographie**. 2002. 142f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Institut für Reproduktionsmedizin, Tierärztliche Hochschule Hannover.

BÜRSTEL, D. Et al. Ultrasonographic determination of fetal sex in small ruminants. ANNUAL CONFERENCE OF THE EUROPEAN SOCIETY FOR DOMESTIC ANIMAL REPRODUCTION. 5, 2001, Vienna. **Proceeding...** Vienna: ESDAR Newsletter, 2001. v.6, p.53-54.

BÜRSTEL, D. et al. Ultrasonographic diagnosis of fetal sex in small ruminants bearing multiple fetuses. **Veterinary Record**, v.151, n.21, p.635-636, 2002.

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

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

GEARHART, M.A. et al. Real-time ultrasonography for determining pregnancy status and viable fetal numbers in ewes. **Theriogenology**, v.30, 323-337, 1988.

HAIBEL, G.K. Use of ultrasonography in reproductive management of sheep and goat herds. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.3, p.597-613, 1990.

MERKT, H., MOURA, J.C.A. Geschlechtsbestimmung von Pferdefeten zwischen dem 50. und 93. Tag der Trächtigkeit mittels Sonographie. **Tierärztliche Praxis**, 28, 166-171, 2000.

OLIVEIRA, M.A.L. et al. Aplicabilidade do scan B na reprodução de pequenos ruminantes. In: SANTOS, M.H.B. et al. **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo: Varela, 2004. Cap.13. p.85-96.

NAN, D. Et al. Determination of foetal gender in sheep by transabdominal ultrasonographic scanning. ANNUAL CONFERENCE OF THE EUROPEAN SOCIETY FOR DOMESTIC ANIMAL REPRODUCTION. 5, 2001 Vienna. **Proceeding...** Vienna: 13-15.09.2001, ESDAR Newsletter, 2001. v.6, p.70.

REICHENBACH, H-D. et al. Sexagem fetal na cabra e na ovelha por ultra-sonografia. In: SANTOS, M.H.B. et al. **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo: Varela, 2004. Cap.15. p.117-136.

SANTOS, M.H.B. et al. Utilização da ultra-sonografia na sexagem de fetos da raça Anglo-nubiana pela identificação do tubérculo genital e da genitália externa. **Veterinária e Zootecnia**, v. 12, n.1/2, p.1-112, 2005a.

SANTOS, M.H.B. et al. Sexing of Dorper sheep derived from mating and embryo transfer by ultrasonography. **Reproduction, Fertility and Development**, v.19, p.366-369, 2007a.

SANTOS, M.H.B. et al. Fetal sexing by ultrasonography identifying the genital tubercle or external genitalia of American Alpine goats. **Ciência Animal Brasileira**, 2007b (aceito para publicação).

SANTOS M.H.B. et al. Early fetal sexing of goats by use of transrectal ultrasonography to identify the genital tubercle and external genitalia. **American Journal of Veterinary Research**, v.68, n.5, p.561-564, 2007c.

SANTOS M.H.B. et al. Accuracy of early fetal sex determination by ultrasonic assessment in goats. **Research in Veterinary Science**, v.83, n.2, p.251-255, 2007.

SANTOS, M.H.B. et al. Determinação do período de migração do tubérculo genital na sexagem precoce de fetos ovinos das raças Damara, Santa Inês e $\frac{3}{4}$ Damara Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.1, p.111-117, 2007e.

SANTOS, M.H.B. et al. 2006a. Fetal sexing in Santa Inês ewes by ultrasonography. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.573-578, 2006a.

SANTOS, M.H.B. et al. Early fetal sexing of Boer goat by transrectal ultrasonography. **Animal Reproduction**, v.3, n.3, p.371-375, 2006b.

SANTOS, M.H.B. et al. Diagnóstico precoce do sexo fetal nas espécies caprina e ovina através da ultra-sonografia. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.33, p.59-64, 2006c.

SANTOS, M.H.B. et al. Determination of the genital tubercle migration in Morada Nova sheep fetuses by ultrasonography. **Reproduction in Domestic Animals**, v.42, p.214-217, 2007f.

SANTOS, M.H.B. et al. Diagnóstico de gestação por ultra-sonografia de tempo real. In: ___ et al. **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo: Varela, 2004. Cap.14. p.97-116.

SANTOS, M.H.B. et al. Identificação precoce do sexo fetal em pequenos ruminantes através da ultra-sonografia. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.33, p.131-134, 2005b.

STROUD, B.K. Using ultrasonography to determine bovine fetal sex. **Veterinary Medicine**, v.91, p.663-672, 1996.

WHITE, I.R. et al. Real-time ultrasonic scanning in the diagnosis of pregnancy and determination of fetal numbers in sheep. **Veterinary Record**, v.115, p.140-143, 1984.