

ULTRASSONOGRAFIA TRANSRETAL PARA IDENTIFICAR O SEXO FETAL DE CAPRINOS

CRISTIANO ROCHA AGUIAR FILHO,¹ LEOPOLDO MAYER FREITAS NETO,¹ MAICO HENRIQUE BARBOSA SANTOS,² JAIRO PEREIRA NEVES,³ PAULO FERNANDES LIMA¹ E MARCOS ANTONIO LEMOS OLIVEIRA¹

1. Laboratório 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. E-mail: cristianofilho@yahoo.com.br.
2. Bolsita (BFP) da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), Rua Benfica, 150, Madalena, CEP 50720-001 Recife, PE, Brasil.
3. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, UnB, Campus Universitário Darcy Ribeiro, CEP 70910-900 Brasília, DF, Brasil.

RESUMO

Procurou-se estabelecer o período para sexar fetos caprinos pela ultrassonografia transretal visibilizando-se as estruturas da genitália externa, sendo que para tal foi monitorado o dia do posicionamento final do tubérculo genital (TG), bem como o dia em que o pênis, a bolsa escrotal, o clitóris e as tetas foram visibilizados. Foram monitorados fetos das raças Boer (n = 36), Parda Alpina (n = 31) e Anglo-Nubiana (n = 27), do 40^o ao 60^o dia de gestação, usando-se transdutor linear de 6,0 e 8,0 MHz. O posicionamento final do TG ocorreu no período de 47,11 ± 1,45 dias, nos machos, e 45,62 ± 1,36 dias, nas fêmeas, e a visualização das estruturas da genitália externa no período de 49,42 ± 2,20 dias para a bolsa

escrotal; 49,37 ± 2,19 dias para o pênis; 49,23 ± 1,75 dias para as tetas e 49,98 ± 2,52 dias para o clitóris. A migração do TG no feto fêmea foi mais precoce (P < 0,05) do que no macho, enquanto a visualização da bolsa escrotal e pênis foi mais precoce (P < 0,05) do que das tetas e clitóris, não havendo diferença (P > 0,05) entre as estruturas referentes ao mesmo sexo. Conclui-se que apesar da sexagem de fetos caprinos poder ser efetuada antes do 55^o dia de gestação, recomenda-se realizá-la somente após a visualização das estruturas da genitália externa para uma maior segurança na identificação do sexo.

PALAVRAS-CHAVES: Bolsa escrotal, clitóris, pênis, sexagem, tetas.

ABSTRACT

TRANSRECTAL ULTRASOUND TO IDENTIFY THE SEX OF CAPRINE FETUSES

The aim of this study was to establish the period for sexing caprine fetuses by transrectal ultrasonography through viewing the structures of the external genitalia, monitoring of the final positioning of the genital tubercle, and the day that the penis, scrotum, clitoris and nipples were seen. Fetuses of Boer (n = 36), Brownscale Alpine (n = 31) and Anglo-Nubian (n = 27), breeds in the 40th-60th day of gestation, were tracked using linear transducer of 6.0 and 8.0 MHz. The final positioning of the genital tubercle occurred in the period from 47.11 ± 1.45 days in males and 45.62 ± 1.36 days in females. The visualization of structures of the external genitalia was in the period from 49.42 ± 2.20 days for

scrotum; 49.37 ± 2.19 days for penis; 49.23 ± 1.75 days for nipples and 49.98 ± 2.52 days for clitoris. The migration of female genital tubercle in the fetus occurred earlier (P < 0.05) than in males, and the visualization of penis and scrotum was earlier (P < 0.05) than the nipples and clitoris, there was no difference (P > 0.05) among the structures of the same sex. In conclusion, although the sexing of caprine fetuses can be done before the 55th day of pregnancy, it is recommended to perform it only after the visualization of the structures of the external genitalia for a greater security in the sex identification.

KEY WORDS: Clitoris, nipples, penis, scrotum, sexing.

INTRODUÇÃO

A caprinocultura no Nordeste do Brasil ocupa uma posição de destaque, por possuir um rebanho efetivo estimado em 9.543.000 de animais, representando 92,5% do rebanho nacional (IBGE, 2005). Nos últimos anos a atividade vem perdendo o rótulo de subsistência, passando a ser encarada como uma alternativa de agronegócio. No entanto, apesar dessa situação, particularmente a exploração para corte ainda contribui muito pouco para colocar, na mesa do brasileiro, carne e derivados de qualidade com constância na oferta. Ressalte-se, também, a importância do segmento pele-coureiro para os mercados interno e externo. Com este foco, possivelmente, justifica-se a importação de animais, geneticamente provados, bem como de sêmen e embriões visando acelerar o melhoramento dos rebanhos e atender às exigências dos mercados (BANDEIRA et al., 2004).

A profissionalização da caprinocultura, bem como o uso de práticas adequadas de manejo e a incorporação de novas tecnologias ao processo produtivo são fundamentais para o aumento do desempenho reprodutivo dos rebanhos. Nesse contexto, a ultrassonografia tem-se mostrado eficiente para diagnosticar precocemente a gestação e o sexo fetal, bem como para avaliar a função reprodutiva (SANTOS et al., 2004).

Dentre as técnicas de abordagem ultrassonográficas, o exame transretal é o mais comum nas espécies domésticas, em função de sua praticidade e da estreita proximidade entre o trato reprodutivo e a parede retal, propiciando imagens detalhadas das estruturas avaliadas (GRIFFIN & GINTHER, 1992; GINTHER & KOT, 1994; PADILLA & HOLTZ, 2000). Contudo, diversos modelos de transdutores têm sido usados pelas vias transabdominal, transvaginal e transretal (ISHWAR, 1995).

A determinação do dia em que o tubérculo genital (TG) alcança seu posicionamento final era uma das principais limitações da sexagem fetal nos pequenos ruminantes domésticos (SANTOS et al., 2006a). Entretanto, estudos desenvolvidos por SANTOS et al. (2005b; 2006b; 2007a,b,c,d,e,f,g; 2008) contribuíram, positivamente, para que a sexagem de fetos caprinos e ovinos fosse realizada considerando apenas o posicionamento final do TG. Na espécie caprina está bem estabelecido que a migração do TG inicia após o 40^o

dia de gestação, podendo estender-se até próximo do 55^o dia (SANTOS et al., 2005a,b; 2006b; 2007b,c,d,f,g; 2008). No entanto, não se tem conhecimento aprofundado de quando sexar fetos caprinos com base na visibilização das estruturas da genitália externa e tampouco do tempo que o TG, após seu posicionamento final, se diferencia em pênis e clitóris.

A carência de informações mais detalhadas tem limitado a difusão da sexagem fetal pela ultrassonografia no Brasil, especialmente, na Região Nordeste. Diante do abordado, objetivou-se estabelecer o período para sexar fetos caprinos pela ultrassonografia transretal, visibilizando-se as estruturas da genitália externa, sendo que, para isso, monitoraram-se o dia do posicionamento final do TG, bem como o dia em que o pênis, a bolsa escrotal, o clitóris e as tetas foram visibilizados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em duas Estações Experimentais da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. (EMEPA - PB): a Fazenda Benjamim Maranhão, localizada no Município de Campo de Santana, altitude de 168 m, precipitação pluviométrica média anual de 580 mm³ e temperatura média anual de 24 °C, e a Fazenda Pendência, situada no Município de Soledade, altitude de 521 m, precipitação pluviométrica média anual de 300 mm³, temperatura média anual de 27 °C.

As matrizes da raça Boer (n = 23) encontravam-se na Estação Benjamin Maranhão, onde os exames foram realizados no período de dezembro a janeiro, correspondendo à época seca. As das raças Parda Alpina (n = 20) e Anglo-Nubiana (n = 18) estavam na Fazenda Pendência, onde os exames foram efetuados entre abril e maio, período correspondente à época chuvosa.

As matrizes com idade de dois a cinco anos e escore de condição corporal entre 3 e 4, numa escala de 1 a 5 (GONZALEZ-STAGNARO, 1991), eram mantidas semintensivamente. Eram soltas pela manhã para pastoreio na vegetação da caatinga arbustiva, com predominância de marmeleiro (*Cynodia vulgaris*), jurema-preta (*Mimosa nigra*, Hub.), mororó (*Bauhinia cheilanta*, Steud.), jurema-de-embira (*Pithecolobium diversifolium*, Benth.) e pastagem

cultivada com capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*). No final da tarde retornavam naturalmente ao aprisco, para serem suplementadas com silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*, Moench.) e palma forrageira (*Napolea cochenillifera*, Salm-Dick), além de água e sal mineral *ad libitum*.

Diariamente, examinaram-se 94 fetos, do 40º ao 60º dia de gestação, sendo 36 da raça Boer, 31 da Parda Alpina e 27 da Anglo-Nubiana. O dia do posicionamento final do tubérculo genital (TG) e os primeiros dias de visibilização da bolsa escrotal, pênis, tetas e clitóris foram identificados usando-se transdutor linear de dupla frequência (6,0 e 8,0 MHz).

Os exames foram realizados com as fêmeas contidas em posição de estação, pela via transretal, usando aparelho ultrassonográfico, modelo 240 Parus (Esaote Pie Medical – Maastricht/Holanda). Esse aparelho era equipado com um transdutor linear, adaptado a um suporte de PVC, para facilitar a manipulação no reto do animal (OLIVEIRA et al., 2004), além de uma impressora, modelo VP/1200 (Sony/Seikosha, Tóquio, Japão).

Avaliou-se como feto macho aquele em que o TG migrava no sentido caudocranial e posicionava-se caudalmente ao cordão umbilical. E como fêmea, avaliou-se aquele em que o TG migrava no sentido craniocaudal para posicionar-se abaixo da cauda. Considerou-se como diferenciação do TG em pênis e clitóris quando a estrutura bilobular se uniu e se tornou bastante ecogênica. Para avaliação do início do desenvolvimento da bolsa escrotal, visualizaram-se três pontos hiperecoicos entre os membros pélvicos do feto. E para o aparecimento das tetas, observaram-se dois pontos hiperecoicos entre os membros pélvicos.

No exame, foram observados os planos longitudinal, transversal e sagital, alterando-se a posição do transdutor de acordo com os movimentos espontâneos do feto. Para observar o plano longitudinal, colocou-se o transdutor numa posição em que a cabeça, os membros dianteiros, o cordão umbilical, os membros posteriores e a cauda fossem visibilizados numa mesma perspectiva. No plano transversal, observou-se a inserção do cordão umbilical ao corpo do feto. No sagital, o feto foi avaliado longitudinalmente, para se visibilizar a área entre os membros posteriores

(MOURA, 1993; ALI, 2004). O plano longitudinal ventral foi utilizado para visibilizar e diferenciar as estruturas do sexo fetal (AZEVEDO, 2007).

Avaliaram-se os resultados pela ANOVA e compararam-se as médias pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O TG alcançou seu posicionamento final entre o 43º e o 51º ($46,43 \pm 1,79$) dia de gestação nos fetos da raça Boer. Nos da raça Parda Alpina, o TG completou a migração entre o 44º e o 50º ($46,60 \pm 1,50$) dia e nos da raça Anglo-Nubiana entre o 44º e o 48º ($45,92 \pm 1,35$) dia, não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os valores médios das três raças (Tabela 1). Ampla variação no período de migração do TG foi também observada nas raças Boer (43 a 54 dias), Anglo-Nubiana (44 a 49), Saanen (45 a 55 dias), Alpina Americana (41 a 51 dias), Mestiça (45 a 53 dias), Toggenburg (41 a 51 dias), Moxotó (40 a 50 dias) e Savana (45 a 55 dias) por SANTOS et al. (2005a; 2006b; 2007a,b,d,e,g; 2008). Essas variações levaram os autores a recomendarem sexar fetos da espécie caprina quando for considerada, apenas, a presença do TG a partir do 55º dia de gestação, para ser evitado que fetos machos não sejam equivocadamente sexados como fêmeas. A completa migração do TG, segundo SANTOS et al. (2005a; 2006b; 2007a,b,d,e,g; 2008), ocorre nos dias $47,4 \pm 2,5$ (Boer), $45,2 \pm 1,3$ (Anglo-Nubiana), $48,9 \pm 1,8$ (Saanen), $46,4 \pm 2,1$ (Alpina Americana), $48,9 \pm 2,0$ (Mestiça), $47,4 \pm 2,1$ (Toggenburg), $47,2 \pm 2,2$ (Moxotó) e $48,7 \pm 1,7$ (Savana), portanto, em períodos similares aos encontrados neste trabalho.

Por outro lado é possível observar (Tabela 1) que o feto macho ($47,11 \pm 1,45$ dias) completa a migração do TG mais tardiamente ($P < 0,05$) do que a fêmea ($45,62 \pm 1,36$ dias), resultado que corrobora os achados de SANTOS et al. (2005a,b; 2006b; 2007a,d) e suporta a hipótese de que este fato ocorre em virtude da maior distância a ser percorrida pelo TG no feto macho em relação ao feto fêmea. Ainda é possível verificar que a completa migração do TG no feto fêmea das raças Parda Alpina e Anglo-Nubiana é mais precoce ($P < 0,05$) do que no da Boer, não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os fetos machos.

TABELA 1. Média e desvio-padrão, em dia, do posicionamento final do TG em fetos caprinos, machos e fêmeas, de três raças

Raça	Macho $\bar{x} \pm s$	Fêmea $\bar{x} \pm s$	Geral $\bar{x} \pm s$
Boer	46,94 ± 2,05 ^{A,a}	46,00 ± 1,45 ^{A,a}	46,43 ± 1,79 ^{A,a}
Parda Alpina	47,47 ± 1,06 ^{A,a}	45,73 ± 1,39 ^{A,b}	46,60 ± 1,50 ^{A,ab}
Anglo-Nubiana	46,92 ± 0,86 ^{A,a}	44,92 ± 0,95 ^{A,b}	45,92 ± 1,35 ^{A,ab}
Geral	47,11 ± 1,45 ^a	45,62 ± 1,36 ^b	46,34 ± 1,59 ^{ab}

Letras maiúsculas diversas na mesma coluna e letras minúsculas divergentes na mesma linha significam diferença estatística pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

O período médio para visibilização da bolsa escrotal, pênis e clitóris foi mais tardio ($P < 0,05$) nos fetos da raça Boer, não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os fetos das raças Parda Alpina e Anglo-Nubiana (Tabela 2). No que concerne à visibilização das tetas, houve diferença ($P < 0,05$) somente entre os fetos das raças Boer e Anglo-Nubiana. O retardo na visibilização dessas estruturas nos fetos da raça Boer, possivelmente, possa ser creditado à baixa qualidade nutricional das forragens, da caatinga e cultivada, na Estação Experimental onde estavam os animais da raça Boer. Apesar de serem suplementados com volumoso à base de silagem de sorgo, palma forrageira e suplementação mineral durante a execução do experimento, possivelmente, as necessidades de manutenção não foram

devidamente atendidas, desencadeando o atraso no desenvolvimento da genitália externa dos fetos da raça Boer. Além disso, a época da seca com predominância de temperatura alta pode ter provocado desconforto aos animais e, em consequência, redução do consumo de alimentos, fato que também deve ter contribuído para o desenvolvimento tardio dessas estruturas. De acordo com RHIND et al. (2001), fatores ambientais e nutricionais podem alterar o desenvolvimento do eixo hipotalâmico-hipofisário, a fisiologia e a estrutura gonadal do feto, incluindo número de células, sistema enzimático e produção hormonal. Ainda, segundo esses autores, estes efeitos são particularmente marcantes durante o rápido desenvolvimento e diferenciação das gônadas.

TABELA 2. Média e desvio-padrão, em dia, da visibilização da bolsa escrotal, pênis, tetas e clitóris em caprinos de três raças

Raça	Bolsa escrotal $\bar{x} \pm s$	Pênis $\bar{x} \pm s$	Tetas $\bar{x} \pm s$	Clitóris $\bar{x} \pm s$
Boer	51,67 ± 1,95 ^{A,a}	51,60 ± 1,96 ^{A,a}	50,11 ± 1,85 ^{A,a}	52,00 ± 2,60 ^{A,a}
Parda Alpina	48,53 ± 1,25 ^{B,a}	48,67 ± 1,29 ^{B,a}	49,07 ± 1,39 ^{AB,a}	48,80 ± 1,37 ^{B,a}
Anglo-Nubiana	47,85 ± 0,80 ^{B,a}	47,62 ± 0,51 ^{B,a}	48,15 ± 1,34 ^{B,a}	48,38 ± 1,04 ^{B,a}
Geral	49,42 ± 2,20 ^a	49,37 ± 2,19 ^a	49,23 ± 1,75 ^a	49,98 ± 2,52 ^a

Letras maiúsculas diversas na mesma coluna e letras minúsculas divergentes na mesma linha significam diferença estatística pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A Tabela 3 contém as médias relativas ao período de tempo de diferenciação do TG em pênis e clitóris, bem como ao tempo em que foram visibilizadas a bolsa escrotal e as tetas depois da completa migração do TG. Apesar de o posicionamento final do TG no feto macho ser mais tardio que no feto fêmea, a diferenciação em pênis e a visibilização da bolsa escrotal são mais rápidas do que a diferenciação em clitóris e a visibilização das tetas.

Nos fetos da raça Boer, a diferenciação do TG em pênis e clitóris, assim como da visibilização da bolsa escrotal, foi mais tardia ($P < 0,05$) em relação aos das raças Parda Alpina e Anglo-Nubiana. No que se refere às tetas, não houve diferença ($P > 0,05$) entre as raças, sendo possível acreditar que o desenvolvimento das tetas estaria menos susceptível às condições nutricionais adversas em que se encontravam as cabras Boer. Em

contrapartida, nas cabras Parda Alpina e Anglo-Nubiana foi constatado que o período de tempo entre o final da migração do TG e a visibilização da bolsa escrotal e pênis foi mais curto ($P < 0,05$) em relação à migração do TG e a visibilização das tetas e clitóris.

Neste trabalho e nos de SANTOS et al. (2005a; 2006b; 2007a,b,d,e,g; 2008) ficou evidente que a eficiência da técnica depende fortemente da experiência do operador (VIANA & MARX, 1994) e é eficaz na identificação precoce do sexo de fetos caprinos.

TABELA 3. Média e desvio-padrão, em dia, da diferenciação do TG em pênis e clitóris, bem como da visibilização da bolsa escrotal e das tetas em três raças caprinas

Raça	TG/Bolsa escrotal $\bar{x} \pm s$	TG/Pênis $\bar{x} \pm s$	TG/Tetas $\bar{x} \pm s$	TG/Clitóris $\bar{x} \pm s$
Boer	4,67 ± 1,72 ^{A,ab}	4,60 ± 1,88 ^{A,ab}	4,11 ± 1,85 ^{A,a}	6,00 ± 2,21 ^{A,b}
Parda Alpina	1,07 ± 1,03 ^{B,a}	1,20 ± 1,21 ^{B,a}	3,33 ± 1,11 ^{A,b}	3,07 ± 1,75 ^{B,b}
Anglo-Nubiana	0,92 ± 0,86 ^{B,a}	0,69 ± 0,85 ^{B,a}	3,23 ± 1,17 ^{A,b}	3,46 ± 1,27 ^{B,b}
Geral	2,28 ± 2,16 ^a	2,23 ± 2,23 ^a	3,62 ± 1,50 ^b	4,36 ± 2,27 ^b

Letras maiúsculas diversas na mesma coluna e letras minúsculas divergentes na mesma linha significam diferença estatística ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

CONCLUSÃO

Apesar de a sexagem de fetos caprinos poder ser efetuada antes do 55^o dia de gestação, recomenda-se realizá-la somente após a visibilização das estruturas da genitália externa, para uma maior segurança na identificação do sexo.

AGRADECIMENTOS

À Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA), pelo suporte técnico e por disponibilizar os animais necessários à execução deste experimento.

REFERÊNCIAS

ALI, A. Effect of gestational age and fetal position on the possibility and accuracy of ultrasonographic fetal gender determination in dairy cattle. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 39, n. 3, p. 190-194, 2004.

AZEVEDO, E. M. P. **Utilização da ultra-sonografia em ovinos e caprinos para sexar fetos e estimar a idade e o peso fetal ao nascimento**. 2007. 99 f. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) – Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007.

BANDEIRA, D. A.; SANTOS, M. H. B.; NETO, J. C.; NUNES, J. F. Aspectos da caprino-ovinocultura no Brasil e seus reflexos

produtivo e reprodutivo. 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. 1-9.

BÜRSTEL, D.; MEINECKE-TILLMAN, S.; MEINECKE, B. Ultrasonographic diagnosis of fetal sex in small ruminants bearing multiple fetuses. **Veterinary Record**, v. 151, p. 635-636, 2002.

GINTHER, O. J.; KOT, K. Follicular dynamics during the ovulatory season in goats. **Theriogenology**, v. 42, p. 987-1001, 1994.

GONZALEZ-STAGNARO, C. Control y manejo de los factores que afectan al comportamiento reproductivo de los pequeños rumiante em el mediotropical. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NUCLEAR AND RELATED TECHIQUES IN ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH. 1991, Viena. **Proceeding...** Viena: Intertation Atomic Energy Agency, 1991. p. 405-421.

GRIFFIN, P. G.; GINTHER, O. J. Research applications of ultrasonic imaging in reproductive biology. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 953-972, 1992.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14 ago. 2007.

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

MOURA, R. T. D. **Ultrasonographic studies on early bovine pregnancy diagnosis and foetal sexing**. 1993. Dissertação (Mestrado) – Department of Veterinary Anatomy, University of Glasgow, 1993.

- 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.
- PADILLA, G.; HOLTZ, W. Follicular dynamics in cycling Boer goats. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 7., 2000, Tours. **Proceedings**... Tours: INRA, 2000. p. 479.
- RHIND, S. M.; RAE, M. T.; BROOKS, A. N. Effects of nutrition and environmental factors on the fetal programming of the reproductive axis. **Reproduction**, v. 122, p. 205-214, 2001.
- SANTOS, M. H. B.; AGUIAR FILHO, C. R.; FREITAS NETO, L. M.; NEVES, J. P.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Uso do ultra-som 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.; AGUIAR FILHO, C. R.; MORAES, E. P. B. X.; CAVALCANTI NETO, C. C.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. 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. 52-60, 2005a.
- SANTOS, M. H. B.; MORAES, E. P. B. X.; GUIDO, S. I.; BEZERRA, F. Q. G.; 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, 2005b.
- 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, 2007a.
- SANTOS, M. H. B.; FREITAS NETO, L. M.; AGUIAR FILHO, C. R.; SANTOS JUNIOR, 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. 61-67, 2007b.
- 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.; AGUIAR FILHO, C. R.; CHAVES, R. M.; NEVES, J. P.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Sexagem fetal pela ultra-sonografia identificando-se o tubérculo genital ou a genitália externa de caprinos da raça Alpina Americana. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 325-331, 2007d.
- SANTOS, M. H. B.; MORAES, E. P. B. X.; BEZERRA, F. Q. G.; MOURA, R. T. D.; PAULA-LOPES, F.; NEVES, J. P.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Early fetal sexing of Saanen goats by use of transrectal ultrasonography to identify the genital tubercle and external genitalia. **American Journal of Veterinary Research**, v. 68, n. 5, p. 1-4, 2007e.
- 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, 2007 f.
- 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 ultra-sonografia. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 573-578, 2006a.
- 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.; OLIVEIRA, M. A. L.; MORAES, E. P. B. X.; CHALHOUB, M.; BICUDO, S. D. Diagnóstico de gestação por ultra-sonografia de tempo real. 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. 97-116.
- 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, 2007g.
- SHORT, R. S. Sex determination and differentiation. In: AUSTIN, C. R.; SHORT, R. V. **Embryonic and fetal development. Reproduction in mammals**. 2. ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1982. p. 70-112.
- VIANA, G. I.; MARX, D. Sex determination of bovine fetuses by ultrasonography. **Tierärztliche-Umschau**, v. 49, p. 484-486, 1994.

Protocolado em: 29 maio 2008. Aceito em: 31 mar. 2009.